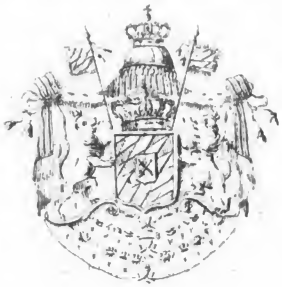


BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36614823130019

<36614823130019

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Lith. 8. 17

Historia naturalis. Regnum minerale.
De mineralogia in genere. 705.

~~Lith. N°. 16.~~

U. F. O.

Digitized by Google

Georg Agrikola's
aus Glauchau

Mineralogische Schriften,

übersetzt und mit
erläuternden Anmerkungen und Excursionen
begleitet
von

Ernst Lehmann,

Bergamts-Assessor, Berg- Gegen- und Receßschreiber
in dem Kurfürstl. Sächs. Bergamte
Voigtsberg.

Erster Theil.

Von den Entstehungsursachen der unterirdischen
Körper und Erscheinungen.

(DE ORTV ET CAVSIS SVBTERRANEORVM.)

Mit illuminirten Kupfern und Tabellen.

Freyberg, 1806.
bey Craz und Gerlach.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Digitized by Google

Vorbericht des Uebersetzers.

Agrikola ist einer von den seltenen Männern, deren Namen von Generation zu Generation mit unvergänglichem Lobe fortgetragen werden. Seine angebornen Talente wetteiferten mit erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten, ihn zum klassischen Schriftsteller der deutschen Nation zu erheben. Man weiß nicht, was man mehr an ihm bewundern soll, ob scharfe Beurtheilungskraft, treffenden Witz, glückliche Beobachtungsgabe, treues Gedächtnis und andre fürtreffliche Naturanlagen, oder anhaltenden Fleiß, vielseitige Gelehrsamkeit, gründliche Kenntniß des Alterthums und ausgebreitete Belesenheit. Er ist in neuern Zeiten der erste, welcher über mineralogische Gegenstände mit Beharrlichkeit, Vorurtheilslosigkeit und Geistesfreyheit nachgedacht, mit griechischer Eleganz geschrieben. Zwar gehört er nicht zu den kühnen schöpferischen Genien, welche auf selbstgebahnten Wegen den Geheimnissen der Natur nachgehen, und auf den Trümmern umge-

stürzter Systeme neue Systeme erbauen. — Dagegen hat er die Wege seiner Vorgänger mit vielem Glücke betreten, ihre Systeme sorgfältig studirt, unparteyisch gewürdigt. Seine Schriften enthalten die Quintessenz von allem, was über Gegenstände der Mineralogie vor ihm geschrieben worden. Die Beobachtungen Anderer hat er gegen eigene Erfahrungen gehalten und daraus neue naturhistorische Resultate gezogen. Außer Plinius und in neuern Zeiten Bayle und Barthelemy, giebt es vielleicht keinen Gelehrten, der aus so vielen Schriftstellern so vieles mit so vieler Beurtheilung und so scharfen, gesunden Kritik zusammengetragen, als Agrikola. Auch den Vater der mineralogischen Kritik müssen wir in ihm verehren. Gewiß nur wenig Mineralogen haben ihre Wissenschaft so ganz, wie Agrikola, übersehen.

Billig sollten die Schriften eines, um die Mineralogie und Bergwerkskunde so höchstverdienten Mannes in den Händen jedes Mineralogen und Bergmanns seyn, der auf wissenschaftliche Kultur Ansprüche machen will: und wer will dieß heut zu Tage nicht? In manchen Händen mögen sie indessen wohl seyn; ob sie aber auch gelesen und studirt werden? —

Zwar

Zwar ist die Mineralogie seit Agrikola's Zeiten mit Riesenschritten vorwärts gerückt, und es kann nicht fehlen, daß man auf jedem Blatte seiner Schriften auf Aeußerungen treffen muß, die theils widerleget, theils berichtiget sind. Nichts desto minder gewähren dieselben eine angenehme, lehrreiche und nützliche Lecture. Wen sollte es nicht freuen, diese ehrwürdigen Denkmale einer glücklichen Geistesthätigkeit, diese wahrhaften Zeugen des Verdienstes und des Fleißes näher zu betrachten und genauer kennen zu lernen? Wer wollte dem Patriarchen aller Bergwerksgelehrten und Mineralogen nicht gern zusehen, wie er, mit der Fackel der Aufklärung in der Hand, die finstre Nacht erleuchtet, die sich auf die Mineralogie gelegt hatte? wie er die Wissenschaft aus der Barbarey heraushebt, worein sie in den grausenvollen Tagen des Mittelalters, versunken war? Dürfte man auch die Schriften des Agrikola übrigens ganz bey Seite legen, so würde man sie doch in geschichtlicher Hinsicht lesen und studiren müssen. Aber fürwahr, man darf sie nur unparteyisch prüfen, um noch vielen wissenschaftlichen Werth, manche fruchtbare Ideen, manche glückliche Beobachtungen, manche treffende Bemerkungen, deren sich unser Zeitalter nicht schämen darf, darin zu entdecken. Uiber die Vulkane und ihre Ursachen, hat lange

Digitized by Google

nach ihm, und vielleicht bis zu dem großen Werner, dem neuen Reformator der Mineralogie hinauf, — kein Mineralog mit so vielen Glücke nachgedacht und geschrieben, als Agrikola. Sein Werk „de natura eorum quae effluunt ex terra" ist voll brauchbarer Nachrichten für den Geognosten und Atmosphärologen. Das Werk „de natura fossilium" ist immer noch das einzige in seiner Art: und wir haben keins, das für unser Zeitalter so viel Werth hätte, als das des Agrikola für das seinige. Die Abhandlung „De ortu et caulis subterraneorum" ist mit einem großen Aufwande von gründlicher Gelehrsamkeit abgefaßt. Uiber die Lagerstätte der Fossilien hat Agrikola ebenfalls zuerst mit gesunder Critik nachgedacht.

Leider fängt die kraftvolle, männliche Sprache der Cicerone und Quintiliane, die in Agrikola's Tagen wenigstens dem Halbgelehrten ziemlich geläufig war, in der gelehrten Welt allmählig an aus der Mode zu kommen. Bald wird man die Freunde und Verehrer derselben als steife Schulpedanten verlachen. Und doch sind so viele, so fürtreffliche Schriften darin abgefaßt. Sollen diese ungelesen und ungenutzt bleiben? Gewiß der Schaamloseste würde sich schämen mit Ja zu antworten. Nun

mag

Digitized by Google

mag es unter den Bergleuten und Mineralogen wohl manche geben, deren Beruf es gerade nicht mit sich bringt lateinisch zu lernen, die aber doch aus einer wenigstens oberflächlichen Bekanntschaft mit den mineralogischen Schriften des Agrikola, mannigfaltigen Gewinn schöpfen können. Diesen, glaube ich, muß eine Uiberseßung derselben höchst willkommen seyn.

Ich habe den kühnen, fast möcht' ich sagen, verwegenen Entschluß gefaßt, eine solche Uiberseßung zu liefern. Sie soll nach meinem gegenwärtigen Plane in Vier Theilen ans Licht treten. Ich erinnere hier nur beyläufig, daß ich unter dem Titel: „Mineralogische Schriften" diejenigen Schriften des Agrikola zusammenfasse, welche Froben gesammelt, und zu Basel 1546. in Fol. herausgegeben. Die berühmte Abhandlung „De ortu et causis subterraneorum," macht den ersten Theil dieser Uiberseßung aus, welchen ich hiermit dem Publikum nicht ohne ängstliche Besorgnis übergebe. Wenn vielleicht mein Unternehmen und meine Absicht Beyfall einärndten, so wird doch die Ausführung mit desto größerm Tadel belegt werden. Leßtern kann ich nur dadurch etwas zu mildern hoffen, daß ich auf die mannigfaltigen Schwierigkeiten aufmerksam mache, womit ein Uiberseßer des Agrikola zu kämpfen hat,

daß

daß ich die Abwege zeige, worauf er sich so leicht verirren mag.

Agrikola ist ein sehr guter Schriftsteller, nicht nur in Ansehung der Sachen, (der Materie,) sondern auch des Vortrags (der Form). Der Charakter seiner Schreibart ist körnige und kraftvolle Kürze, Hoheit und Würde, nicht ohne Anmuth und Lebhaftigkeit. Schon in dieser Hinsicht ist eine Uibersetzung seiner Schriften nichts Leichtes. Man verschwende noch so viel Sorgfalt an dieselbe: sie wird doch immer unter dem Originale bleiben. Jede Zeile wird dem Leser Gelegenheit bieten, dem Uibersetzer einen Vorwurf zu machen. Ist die Uibersetzung zu wörtlich, so wird man sagen: die Stelle ist zu steif übersetzt; ist sie freyer und weniger wörtlich, so wird man sagen: hier hätte sich der Uibersetzer mehr ans Original halten können, das heißt nicht übersetzen sondern paraphrasiren. Dem letztern Vorwurfe werde ich, wie ich zum Voraus überzeugt bin, nicht leicht entrinnen. Das Medium tenere ist überall, mithin auch beym Uibersetzen ein schweres Problem.

Doch ich will die Gesetze bekannt machen, die ich mir bey meiner Arbeit vorgeschrieben. Mein Hauptaugenmerk ging dahin, den Sinn des Originals

nals in der Uiberſetzung wiederzugeben; ob mit mehr oder weniger Worten, ob mit den nämlichen oder andern Wendungen als das Original, ſchien mir eine unnöthige Sorge. Der Uiberſetzer einer proſaiſchen, beſonders wiſſenſchaftlichen Abhandlung, hat, dünkt mich, das Seinige gethan, wenn er den Sinn des Originals richtig aufgefaßt, und in einem, der Sache angemeſſenen Style, gemäß dem Genius der Sprache, worein er überſetzt, — ausgedrücket. An die Wendungen und Einkleidungen des Originals darf er ſich nur ſo lange binden, als der Sinn und Geiſt der Sprache nicht Gewalt darunter leiden. Der Uiberſetzer poetiſcher Werke mag leicht andre und ſchwerere Geſetze anerkennen und befolgen müſſen. Aber man überſetze einen Proſaiker nach den Grundſätzen, nach welchen Herr Voß ſeinen Homerus und Virgilius überſetzte: wenn Voß Meiſterwerke lieferte, ſo wird der Uiberſetzer eines Proſaikers ein Werk ausbrüten, welches Niemand wird leſen mögen.

Dieß war Ein Stein des Anſtoßes für einen Uiberſetzer des Agrikola. Ich will noch eines zweyten erwähnen, den ich in den verſchiedenen Standpunkten gefunden habe, wo die Wiſſenſchaft zu Agrikola's Zeiten ſtand, und wo ſie jetzt ſteht. Es iſt

ſchwerer

Digitized by Google

schwerer als man vielleicht glaubt, nicht zuweilen Sinn im Texte zu finden, der nicht darin liegt, und nicht zuweilen einen Ausdruck in die Uibersetzung einschlüpfen zu lassen, der, so wie die Sache, welche damit bezeichnet wird, dem Verfasser des Originals unbekannt gewesen. Dieser Charybdis bin ich, wie ich leider zu spät sehe, nicht allemal ausgewichen. So habe ich z. B. manchmal die Ausdrücke Wärmestoff und Vulkan gebraucht, wo ich hätte Wärme und unterirdisches Feuer sagen sollen.

Noch muß ich auf die Umwälzungen aufmerksam machen, welche die mineralogische und bergmännische Nomenklatur seit Agrikola's Zeiten erlitten. Die damaligen Fossilienbenennungen sind jetzt entweder aus dem Gebrauche gekommen, oder auf andere Fossilien übergegangen. Neue bergmännische Terminologien und Redensarten haben wir ebenfalls erhalten. Wie leicht ist es in dieser Hinsicht Irrthümer zu begehen!

Ich habe bereits eingestanden, daß ich meine Uibersetzung nicht für fehlerfrey halte, daß ich selbst Mängel darin entdecke. Die Erkenntnis der Fehler ist nur eine halbe Besserung. Ich wünschte aber,

meine

Digitized by Google

meine Uiberſetzung, wo möglich, ganz zu beſſern, und von allen Fehlern zu reinigen. Ich erſuche deshalb Jedermann, beſonders die Herren Recenſenten, mich auf die begangenen Fehler aufmerkſam zu machen; und nicht nur dieſes, ſondern auch zugleich Verbeſſerungen anzugeben. Dieſe Verbeſſerungen will ich in einem beſondern Anhange, entweder zu dem nächſtfolgenden Theile, oder zu dem ganzen Werke nachtragen. In einem Anhange, ſage ich. Denn ſchwerlich kann ich mir ſchmeicheln, ſie bey einer neuen Auflage der Uiberſetzung an Ort und Stelle einſchieben zu können.

Bey allen Mängeln muß meiner Uiberſetzung doch Ein Verdienſt bleiben; freylich nur ein negatives: das Verdienſt nämlich, daß ein nachfolgender Uiberſetzer ſich vor den Fehlern und Irrthümern, die ich begangen, deſto beſſer in Acht nehmen, und meine Uiberſetzung als Vorarbeit bey der ſeinigen benutzen mag. Auf der Stelle eines Weges, wo ein Vorgänger ausgleitete oder gar fiel, pflegt man deſto feſter und ſicherer aufzutreten.

Jeder Autor, jedes Buch iſt der beſte Kommentar über ſich ſelbſt. Man muß daher ein Buch, ſo viel möglich aus dem Buche ſelbſt erklären. Dieſe

Regel

Digitized by Google

Regel hatte Wieland bey seiner musterhaften Uibersetzung von Horazens Briefen und Satyren vor Augen. Ich habe sie ebenfalls befolgt. Je weiter ich las und übersetzte, desto besser verstand ich meinen Autor. Bey Uibersetzung des fünften Buchs wurden mir viele Stellen des ersten Buchs deutlich, die mir vorher dunkel geblieben waren. Je weiter ich mit meiner Uibersetzung vorwärts schreite, desto mehr werde ich gewahr, wo ich mich hätte anders, entweder richtiger oder besser ausdrücken sollen. Ich will gleich selbst einige Fehler anzeigen, die ich im Manuscripte abzuändern vergessen habe:

S. 33. Z. 3. habe ich das Wort „ventus" durch „Luft" gegeben. Es muß aber durch „Dämpfe" übersetzt werden.

S. 159. Z. 3. v. u. und S. 160. Z. 2. hätte ich statt „Ursache der Vulkane" sagen sollen: „Brennmaterial der Vulkane".

Das Wort „Nitrum" habe ich, statt es durch „Salpeter" zu übersetzen, allemal durch „Borax" übersetzt. Zu diesem Irrthum hat mich die, den Schriften des Agrikola angehängte Clavis verleitet, wo „Nitrum" durch „Tinkal" erklärt ist.

Die „metallischen Steine" S. 354. Anmerk. 25. sind nichts anders als Erze.

S. 416.

Digitized by Google

S. 416. Z. 24. muß es statt: „Die Bleyerze“ heißen: „Der Bleyglanz“.

Ich bitte dieser Versehen halber um gütige Nachsicht. Wie glücklich könnten sich Leser und Uibersetzer preisen, wenn die angeführten Stellen die einzigen wären, welche dem erstern Gelegenheit gäben, die Tugend der Nachsicht zu Gunsten der letztern auszuüben.

Nun zu den Anmerkungen und Exkursen.

Die Anmerkungen haben einen dreyfachen Zweck: theils die Uibersetzung zu rechtfertigen, theils auf die Irrthümer des Originals aufmerksam zu machen, und Fingerzeige über die wahre Beschaffenheit der Sache zu geben, theils endlich den Lesern hier und da die Mühe des Nachschlagens andrer Bücher, zuweilen auch wohl die Mühe des Nachdenkens zu ersparen. Manchen Lesern werden diese Anmerkungen überflüßig vorkommen, mancher wird sie zu trivial finden, mancher noch mehreres erklärt wünschen. Der Bergwerkverständige Leser wird bey mancher Anmerkung denken: das weiß jeder Grubenjunge, der Gelehrte: das weiß jeder Student. Aber der Bergwerksverständige Leser bedenke nur, daß nicht alle Gelehrte bergwerkskundig, und der Gelehrte,

daß

daß nicht alle Bergwerkskundige gelehrt sind; und jeder wird den Uiberseßer mit seinen Anmerkungen entschuldigen. Es kann noch eine dritte Klasse von Lesern geben, die weder gelehrt noch bergwerkskundig ist, aber doch den Agrikola gern lesen und verstehen möchte: Warum hätte ich auf diese gar nicht Rücksicht nehmen sollen? Was werden aber die Leser, die bergwerkskundig und zugleich gelehrt sind, von meinen Anmerkungen urtheilen? Wo ich die Stellen aus den Schriftstellern des Alterthums nachweise, auf welche sich Agrikola beruft, kann ich mit gutem Gewissen versichern, dieselben allemal gelesen zu haben. Den Plinius habe ich jederzeit nach der Zweybrücker Ausgabe citirt.

Was ich aber mit den Exkursen beabsichtigen mag? Sie verschafften mir Gelegenheit, von manchen Gegenständen meine eigenen, oder wenigstens die neuen Ansichten zu geben, und viele mit einander verbundene Materien im Zusammenhange und deutlicher vorzutragen, als dieselben in mehrere Anmerkungen zerstückelt, vorgetragen werden konnten. Viele, Einem Gegenstande gewidmete Anmerkungen verleiten sehr leicht zu verdrießlichen Wiederholungen. Durch zusammenhängende Exkursus kann man leichter diesen Fehler ausbeugen. Den Inhalt von

mehrern

Digitized by Google

mehrern derselben habe ich den Wernerschen Vorlesungen abgehorcht. Dieses freymüthige Geständnis kann mir zu keiner Schande, und den Exkursen nicht anders als zur Empfehlung gereichen.

Zum Schlusse muß ich erinnern, daß meine Lage überhaupt, vorzüglich aber für litterärische Beschäftigungen sehr ungünstig ist. Ich lebe an einem Orte, wo mir keine Bibliothek zu Gebote steht als meine kleine Handbibliothek, und einige andere Privatbibliotheken, die aber im mineralogischen Fache keine Schriften enthalten. Manches Buch hätte ich gern nachgelesen. Aber es war, ohne beträchtlichen Aufwand von Zeit, Mühe und Kosten nicht zu bekommen. So konnte ich z. B. bey Ausarbeitung des zweyten Theils Mannert's Geographie, diesen treuen Wegweiser in der mittlern Welt, nicht benutzen.

Die Abhandlung: „De natura eorum quae effluunt ex terra" wird den zweyten; das Werk „De natura fossilium" den dritten; und das „De veteribus et novis metallis" den vierten Band der Uibersetzung ausmachen, dem ein Register über das ganze Werk beygefügt werden soll.

Reichenbach im Voigtlande, den 29. Januar 1806.

Lehmann.

Inhalts-

Digitized by Google

Inhaltsanzeige.

I. Buch, vom Wasser.

§. 1. Allgemeine Vorerinnerung.

1. Kapitel.

§. 2. Einleitung in das ganze erste Buch.

2. Kapitel.

§. 3. Oekonomie des ersten Buchs. — §. 4. Nähere Betrachtung der tropfbaren Flüßigkeiten.

3. Kapitel. Uiber den Ursprung des Wassers.

§. 5. I. Erste Untersuchung. — §. 6. A. Erste Meinung. — §. 7. 1) Erster Beweis. — §. 8. 2) Zweyter Beweis. — §. 9. a) Widerlegung des ersten Beweises. — §. 10. b) Widerlegung des zweyten Beweises. — §. 11. B. Zweyte Meinung. §. 12. 1) Erstes Argument. — §. 13. 2) Zweytes Argument. — §. 14. Widerlegung dieser Argumente. — §. 15. C. Agrikola's Meinung. — §. 16. II. Zweyte Untersuchung. — §. 17. A. Erste Meinung. — §. 18. 1) Erstes Argument. — §. 19. Widerlegung. — §. 20. 2) Zweytes Argument. — §. 21. Widerlegung. — §. 22. B. Zweyte Meinung. — §. 23. Widerlegung derselben. — §. 24. Aristoteles. — §. 25. Seneca. — §. 26. C. Agrikola's Meinung. — §. 27. 1) Das Wasser hat sich durch chemische Processe in der Erde erzeugt. — §. 28. 2) Das Wasser ist durch die Klüfte aus dem Meere hineingelaufen. — §. 29. III. Resultat aus beiden Untersuchungen.

4. Kapitel. Von den Wirkungen des Wassers.

5. Kapitel. Von den Wassergemengen.

6. Kapitel.

Digitized by Google

6. Kapitel. Von den warmen Bädern und den Urſachen derſelben.

§. 32. Vorerinnerung. — §. 33. Verſchiedene Meinungen darüber. — §. 34. I. Erſte Erklärungsart. a) die Sonne als Urſache der warmen Bäder. — §. 35. b) die Luft als dieſe Urſache. — §. 36. c) Die Bewegung des Waſſers, als dieſe Urſache. — §. 37. d) Die Wärme der Erde als dieſe Urſache. — §. 38. e) Die Materien, worüber das Waſſer hinwegfließt, ſind Urſache der warmen Bäder. — §. 39. II. Zweyte Erklärungsart. Das Feuer iſt Urſache der warmen Quellen. — §. 40. A. Erſte Meinung. — §. 41. und 42. B. Zweyte Meynung. §. 43.

7. Kapitel. §. 44. Von der Farbe des Waſſers.

8. Kapitel. §. 45. Vom Geſchmack des Waſſers.

9. Kapitel. §. 46. Vom Geruch des Waſſers.

Erläuterungen. S. 57.

Excurſus zum erſten Buche. S. 80.

Erſter Excurſus; Uiber die Flüſſe, welche in die Erde herabſtürzen.

Zweyter Excurſus; Uiber die unterirdiſchen Seen und Flüſſe.

Dritter Excurſus; Uiber die unterirdiſchen Dämpfe.

Vierter Excurſus; Uiber den Meeresboden.

Fünfter Excurſus; Uiber die warmen Quellen.

Sechſter Excurſus; Uiber den Torf.

Siebenter Excurſus; Jede Zerſtörung iſt Bildung, jede Bildung Zerſtörung.

II. Buch. §. 47. Von der Luft und dem Feuer.

1. Abſchnitt. §. 48. Von der Luft.

Erſtes Kapitel. §. 49. Wie die Luft in die Erde hineingedrungen.

Digitized by Google

§. 50. Erste Meinung. — §. 51. Würdigung derselben, zweyte und dritte Hypothese.

Zweytes Kapitel. Von der Bewegung der Luft.

§. 52. Bewegung der oberirdischen Luft. — §. 53. Bewegung der unterirdischen Luft.

Drittes Kapitel. Von dem Winde und den Ursachen desselben.

§. 54. Hauptgesichtspunkt bey den nachstehenden Untersuchungen. — §. 55. Erste Hypothese. — §. 56. Verschiedene Erklärungen über die Ursachen der Luftbewegung. — §. 57. Philosophische Erklärungen. — §. 58. Widerlegung §. 59. Astrologische Erklärungen. — §. 60. Widerlegung der Astrologen. — §. 61. Zweyte Hypothese. — §. 62. Philosophische Meinungen. — §. 63. Democritus Hypothese. — §. 65. Hypothesen des Aristoteles und anderer. — §. 66. Würdigung dieser Hypothesen. — §. 67. Agrikola's Meinung.

Viertes Kapitel. Von den Erdbeben und den Ursachen derselben.

Erste Abtheilung. Von den Ursachen der Erdbeben.

§. 69. A. Verschiedene Hypothesen darüber. — B. Prüfung dieser Hypothesen. — §. 70. I. Hypothese der Astrologen. — II. Hypothesen der Philosophen, α. die Erdbeben haben nur Eine Ursache, 1) und diese Ursache ist die Erde. — §. 71. a) Hypothese des Anaximenes. — §. 72. b) Seneca's Hypothese. — §. 73. 2) Das Wasser ist Ursache der Erdbeben. — §. 74. a) Hypothese des Thales. — §. 75. b) Hypothese des Democritus. — §. 76. 3) Die Dämpfe sind Ursache der Erdbeben, — §. 77. a) Die Dämpfe kommen von Außen in die Erde hinein. — §. 78. b) Die Dämpfe erzeugen sich im Innern der Erde. — §. 79. aa) Die Erde ist ein lebloser Körper. — §. 80. bb) Die Erde ist ein belebtes Wesen. — §. 81. 4) Das Feuer ist Ursache der Erdbeben. — §. 82.

§. 82. β. Die Erdbeben sind eine gemeinschaftliche Wirkung mehrerer Elemente. —
§. 83. γ. Agrikola's Hypotheſe. —

Zweyte Abtheilung. Arten und Wirkungen der Erdbeben.

§. 84. A. Arten der Erdbeben. 1) Bey den Alten. — §. 85. 2) Agrikola's Klaſſification der Erdbeben. — §. 86. B. Wirkungen und Produkte der Erdbeben. — §. 87. C. Uibrige Erſcheinungen bey den Erdbeben.

Fünftes Kapitel. Fernere Betrachtungen über die Luft.

2. Abſchnitt. Vom unterirdiſchen Feuer.

§. 89. Standpunkt bey dieſer Unterſuchung. — §. 90. a) Die Sonne und die Geſtirne ſind Urſache des unterirdiſchen Feuers. — §. 91. b) Die Dämpfe ſind Urſache der Vulkane. — §. 92. Schluß des dritten Buchs.

Erläuterungen zum zweyten Buche. S. 163.

Excurſus. Uiber die Entſtehungsurſachen der Vulkane. S. 189.

III. Buch. Von Entſtehung der Gebirge und der darin befindlichen Lagerſtätte der Erze, desgleichen von Entſtehung, Bildung und Beſchaffenheit der Erden und zähfließigen Waſſergemenge.

§. 93. Vorerinnerung.

Erſter Abſchnitt. Von Entſtehung der Gebirge.

§. 94. Wirkſame Kräfte dabey. — §. 95. Bildungen des Waſſers. — §. 96. Bildungen des Windes und der Dämpfe.

Anhang. §. 97. Von den verſteinerten Gewächſen.

Zweyter Abſchnitt. Von den Lagerſtätten der Foſſilien.

Erſtes Kapitel. §. 98. Von Gängen, Trümern und Klüften.

Zweytes Kapitel. §. 99. Von den Stockwerken.

Drittes Kapitel. §. 100. Allgemeine Anmerkungen.

Digitized by Google

Dritter Abschnitt. Von den Erden.

§. 101. Vorerinnerung.

Erstes Kapitel. Von Entstehung der Erden.

§. 102. a) Hypothesen der Alten. — §. 103. b) Agrikola's Hypothese.

Zweytes Kapitel. Eigenschaften und Kennzeichen der Erden.

§. 104. Eingang.

Erste Abtheilung. Farbe der Erden.

Zweyte Abtheilung. Geschmack der Erden.

Dritte Abtheilung. Geruch der Erden.

Vierte Abtheilung. Gefühlskennzeichen der Erden.

§. 110. Erste Gattung. — §. 111. Zweyte Gattung.

Fünfte Abtheilung. Uibrige Eigenschaften der Erden.

§. 112. Schmelzbarkeit der Erden. — §. 113. Aeußere Gestalt der Erden.

Vierter Abschnitt. Von den zähfließigen und dichten Wassergemengen.

§. 114. Eingang. — §. 115. Hypothese über die Entstehung derselben. — §. 116. Uiber die mineralischen Farben. — §. 117. Formen und Gestalten der Wassergemenge.

Erläuterungen zum dritten Buche. S. 242.

Excursus zum dritten Buche.

Erster Excursus. Uiber die Entstehung der Gebirge. S. 261.

Zweyter Excursus. Uiber die, bey den Zerstörungen und Bildungen auf unserm festen Erdkörper wirksam gewesenen Kräfte.

Dritter Excursus. Uiber die Lagerstätte der Fossilien.

Vierter Excursus. Grundlinien einer mineralogischen Klassificationslehre.

IV. Buch.

Digitized by Google

IV. Buch. Von den Steinen.

Erſter Abſchnitt. Entſtehungsurſachen der Steine.

Erſtes Kapitel. Von der Steinmaterie.

§. 120. I. Hypotheſen darüber. — §. 121. II. Würdigung dieſer Hypotheſen. a) Ariſtoteles Hypotheſe. — §. 122. b) Theophraſtus Hypotheſe. — §. 123. c) Avicenna's Hypotheſe. — §. 124. III. Agrikola's Theorie. — §. 125. a) Die Waſſergemenge gehören zu den Steinmaterien. — §. 126. desgleichen b) die abgelöſten Gebirgsarten. — §. 127. desgleichen c) alle poröſen Körper. — §. 128. d) Recapitulation — §. 129. Beſchluß des erſten Kapitels.

Zweytes Kapitel. Von der Steine bildenden Kraft.

§. 133. I. Hypotheſen darüber. — §. 131. a) Hypotheſe des Ariſtoteles. — §. 132. b) Hypotheſe der Alchemiſten. — §. 133. c) Hypotheſe des Theophraſtus. — §. 134. d) Hypotheſe des Avicenna. — §. 135. e) Hypotheſe des Albertus. — §. 136. Würdigung dieſer Hypotheſe. — §. 137. II. Meinung des Agrikola.

Zweyter Abſchnitt. Eigenſchaften und Kennzeichen der Steine.

§. 138. 1) Größe der Steine. — §. 139. 2) Eigenſchaften der Steine. a) Farbe der Steine. — §. 140. b) Durchſichtigkeit und Glanz der Steine. — §. 141. c) Geſchmack der Steine. — §. 142. d) Geruch der Steine. — §. 143. e) Gefühlskennzeichen der Steine. — §. 144. f) Schwere und Leichtigkeit der Steine. — §. 145. g) Härte und Weichheit. — §. 146. h) Rauhigkeit und Glätte. — §. 147. i) Andere Verhältniſſe und Wirkungen der Steine.

Erläuterungen zum vierten Buche, S. 349.

Digitized by Google

V. Buch. Von den Metallen und Mineralgemischen.

Erster Abschnitt. Von den Metallen.

Erstes Kapitel. Von Entstehung und Bildung der Metallen.

§. 150. Hypothesen darüber. — §. 151. Vorbereitung und Uibergang zu dem Folgenden.

Erste Abtheilung. Von der Metallmaterie.

§. 152. I. Hypothesen darüber. — §. 153. a) Aristoteles Hypothese. — §. 154. b) Hypothese der Alchemisten. — §. 155. c) Gilgils Hypothese. — §. 156. Uibergang zu dem Folgenden. — §. 157. d) Albertus Hypothese. — §. 158. II. Agrikola's Meinung.

Zweyte Abtheilung. Von der Metalle bildenden Kraft.

§. 159. Hypothesen. — §. 160. Hypothese der Astrologen. — §. 161. Gilgils Hypothese. — §. 162. Albertus Hypothese. — §. 163. Aristoteles und Agrikola's Hypothese.

Anhang. Vom Bildungsorte der Metalle.

Zweytes Kapitel. Kennzeichen und Eigenschaften der Metalle.

§. 165. Eingang. — §. 166. Farbe der Metalle. — §. 167. Glanz der Metalle. — §. 168. Geschmack der Metalle. — §. 169. Geruch der Metalle. — §. 170. Schwere der Metalle. — §. 171. Anderweite Eigenschaften der Metalle.

Zweyter Abschnitt. §. 172. Von den Mineralgemischen.

Erläuterungen zum fünften Buche. S. 418.

Bevor man zur Lesung des vorliegenden ersten Theils schreitet, bittet man, folgende darin befindliche Schreibe- Setzer- und Correctornachläßigkeiten zu berichtigen.

S. 60. Z. 5. sind die Worte: „und Fossilien" wegzustreichen.

S. 61.

Digitized by Google

S. 61. Z. 8. u. 9. sind die Worte: „der Niger ausgenommen" auszulöschen.

S. 66. Z. 8. v. u. sind zwischen die Worte: „kam — und sondern" einzuschalten.

S. 84. Z. 9. sind nach dem Worte: „erzählen", die Worte: „die wir itzt nicht mehr bey ihnen antreffen", einzurücken.

S. 85. Z. 1. v. u. sind die Worte: „daß ihre u. s. bis hatten:" also abzuändern: daß sich zu Erzeugung derselben, mehrere Quellen im Innern der Erde vereinigt, und gemeinschaftlich schon vor ihrem Hervortreten auf die Oberwelt, ein unterirdisches Flußbette gegraben hatten."

S. 119. Z. 12. v. u. lese man „keine, statt „eine,"

S. 153. Z. 6. v. u. fehlen nach dem Worte: „Wärme," die Worte: „vor der Kälte, und die Kälte vor der Wärme."

S. 177. Anm. 32. Z. 11. ist statt: „das Wort Ventus" zu lesen: "die Worte Ventus und Spiritus."

S. 198. Z. 15. muß es statt „die erstere" heißen: „die letztere, und Z. 16. statt „die letztere" — „die erstere."

S. 230. Z. 10. ist, statt „äußerlich warm, innerlich kalt," zu lesen: „äußerlich kalt, innerlich warm."

S. 238. Z. 14. u. 15. statt: "Vitriol scheint," lese man: „Vitriol. Der gelbe Vitriol scheint."

S. 250. Z. 6. statt „Erzen" lese man: „Erden."

S. 271. Z. 5. muß es, statt: „soll nicht der Montblanc sondern die", heißen: „soll nach dem Montblanc die".

S. 295. Z. 4. muß es, statt „Klassificationsstufen in Ordnung stellen u. s. heißen: Klassificationsstufen bestimmen: Reihen heißt: die Klassificationsstufen in eine festgesetzte Ordnung stellen u. s.

S. 297. Z. 23. statt: „der Art kann man noch die Sippschaft einschieben:" lese man: Von der Art kann man noch Abänderung annehmen:

men: und zwiſchen Geſchlecht und Gattung, kann man noch die Sippſchaft einſchieben."

S. 299. Z. 18. muß es ſtatt: „Richtung" heißen: „Reihung."

S. 300. Z. 14. iſt ſtatt: „Salze" zu ſetzen: „Erze" u. Z. 3. v. u. ſtatt: „im Zuſammenhange:" — — „im Zuſammenhange überſehen."

S. 414. Z. 11. v. u. ſtatt „auf Metalle", leſe man: „auf die übrigen Metalle."

S. 415. Z. 4. iſt ſtatt: „Kälte" zu leſen: „Kälte in Einem Körper."

S. 416. Z. 1. v. u. ſind hinter die Worte: „der Schwefelkies" noch die Worte: „woraus der Schwefel bereitet wird," zu ſetzen.

Georg

Digitized by Google

Georg Agrikola

von den

Entstehungsursachen

der

unterirdischen Körper und Erscheinungen

(DE ORTV ET CAVSIS SVBTERRANEORVM.)

übersetzt und mit

erläuternden Anmerkungen und Excursionen

begleitet

von

Ernst Lehmann,

Bergamts-Assessor, Berg- Gegen- und Receßschreiber
in dem Kurfürstl. Sächs. Bergamte
Voigtsberg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Agrikola's
Zueignungsschrift
an den
Kurfürsten Moritz.

Dem
Durchlauchtigsten Fürsten
Moritz,
Herzoge von Sachsen, Landgrafen von Thüringen, Markgrafen von Meißen,

entbietet
Georg Agrikola
seinen Gruß und Glückwunsch.

Die Gegenstände der Natur haben von jeher und mit Recht die Aufmerksamkeit der Menschen ganz vorzüglich angezogen. Der Mensch empfindet das frohe

hohe Gefühl seiner Würde und seiner Vorzüge nie lebhafter, als beym Studium der Natur. Die Seele verweilt bey Betrachtung derselben, mit den Empfindungen des reinsten, vollkommensten Vergnügens.

Die Philosophen des Alterthums, besonders die griechischen, haben fast alle Gegenstände der Natur untersucht und erklärt; wenige ausgenommen, und unter diesen wenigen auch die unterirdischen Naturkörper. Auf den größten Theil der letztern haben sie ihre Aufmerksamkeit entweder gar nicht, oder nicht hinlänglich gerichtet.

Aristoteles, jener große Naturphilosoph, hat zwar den Entstehungsursachen der unterirdischen Körper, in den Büchern, welche von den Erscheinungen im Dunstkreise handeln, nachgespürt, und sogar, wie unsre heutigen Physiker behaupten, diesen Gegenstand erschöpft. Allein ich kann versichern, daß er einige dieser Körper gar nicht, andre ganz obenhin berührt,

und

und nur sehr wenige von allen Seiten beleuchtet. Von den Lagerstätten, oder, so zu sagen, den Gefäßen, welche die Materie aufnehmen, woraus die Natur die Fossilien bildete, sagt er gar nichts: nichts Gnügliches von Entstehung der festen Wassergemenge: nichts Befriedigendes von dem Ursprunge der Erden, Steine und Metalle, andrer Gegenstände zu geschweigen.

Was Theophrastus, der Zuhörer und Nachfolger des Aristoteles, von diesen Gegenständen gedacht, können wir nicht wissen. Von den Schriften, die er ihnen gewidmet, ist nur eine einzige, „von den Steinen" betitelt, auf uns gekommen.

Seneka hat Vieles von dem Ursprunge des Wassers und den Ursachen der Erdbeben zusammengetragen. Von dem, was übrigens in den verborgenen Schlupfwinkeln der Erde vorgeht und vorgegangen, sagt er gar nichts.

Alle

Alle griechischen und lateinischen Schriftsteller, die sich in einem Zeitraume von mehr als tausend Jahren mit dergleichen Gegenständen beschäftigten, haben sämmtlich nichts weiter gethan, als die Schriften des Platon und Aristoteles, deren Anhänger sie waren, kommentirt. Daher kam es ihnen gar nicht bey, ihre Aufmerksamkeit auf so viele, noch unbekannte und ununtersuchte Gegenstände zu lenken.

Als unser Landsmann Albertus es wagte, die Entstehungsursachen der Körper, die aus der Erde gegraben werden, zu erforschen, mischte er die Lehrsätze der Philosophen, Astrologen und Alchemisten auf eine seltsame Art unter einander.

Bey dieser Lage der Dinge schien es mir ein verdienstliches Unternehmen, den Entstehungsursachen von allem, was die Natur in den Lagerstätten der Erde hervorbringt, und selbst den Entstehungsursachen dieser Lagerstätte nachzuspüren.

Wenn

Wenn ich die Resultate meiner Untersuchungen schriftlich bekannt mache, bin ich wohl zuweilen genöthiget, mit einigem Nachdruck die Meinungen und Schriften Andrer zu bekämpfen und zu widerlegen: aber wahrlich nicht aus der unredlichen Absicht, achtungswerthe Männer herabzusetzen, Männer, welche den Beobachtungen der Natur so viel Zeit und Mühe geopfert haben: (denn es ist ein sicheres Merkmal einer boshaften, nichtswürdigen Denkungsart, verdienstvolle Leute, denen man so viel verdankt, aus deren Schriften man so viel gelernet hat, zu verunglimpfen und herabzuwürdigen:) sondern in dem Feuereifer die schwarzen Nebel zu zerstreuen, welche unsre Kenntnis von der unterirdischen Natur umhüllen, und ein neues Licht darüber anzuzünden. Wenn ich diesen Zweck nicht vollkommen erreichen, und mit meiner Arbeit nicht den gehofften Nutzen stiften kann: so ist es dem heiligen Dunkel zuzuschreiben, hinter welches die Natur ganz besonders die Gegenstände innerhalb des festen Erdkörpers verbarg.

Ihnen,

Digitized by Google

Ihnen, Durchlauchtigster Fürst, Vater des Vaterlandes! weihe ich vorliegende Abhandlung, woran ich vier Jahre gearbeitet. Sie haben die Ansprüche darauf gleichsam geerbt. Denn Ihrem verstorbenen Vetter hatte ich mir Anfangs vorgenommen, dieselbe zu widmen. Sie waren schnell, mir Wohlthaten zu erzeugen. Lassen Sie mich daher eilen, Ihnen meinen Dank darzubringen. Sie haben mir nur jüngst Steuerfreyheit zugestanden, und mir Zurückgezogenheit von öffentlichen Aemtern vergönnt, damit ich mich der Philosophie und Medicin ganz widmen möge. Nehmen Sie dieses Werkchen gnädig auf, damit ich nicht den Muth verliere, Ihnen meine übrigen Arbeiten in diesem Fache ebenfalls zuzueignen. Leben Sie wohl.

Chemnitz, den 1. März 1544.

Georg Agrikola.

Digitized by Google

Georg Agricola

Mineralogiſche Schriften.

Erſter Theil.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mineralogiſche Schriften. (1)

Erſter Theil.

Von

den Entſtehungsurſachen der unterirdiſchen Körper und Erſcheinungen.

(De ortu et causſis ſubterraneorum.)

Erſtes Buch.

Vom Waſſer.

§. 1.

Allgemeine Vorerinnerung.

Ich habe mir vorgenommen, die natürliche Beſchaffenheit der unterirdiſchen Körper und Erſcheinungen zu unterſuchen. Bevor ich jedoch zu deren genauern Betrachtung ſchreite, find' ich es ſehr zweckdienlich, die Entſtehungsurſachen derſelben in Erwägung zu ziehen. Dieſes ſoll nun in vorliegendem erſten Theile meiner mineralogiſchen Unterſuchungen geſchehen.

Ersten Buchs
Erstes Kapitel. (2)

§. 2.

Einleitung.

Die Gegenstände, welche die Natur in den Kanälen (3) und überhaupt, um mich bildlich auszudrücken, im Busen, oder im Schoos der Erde hervorbringt, suchen sich theils durch eigene Kraft daraus auf die Oberfläche emporzuarbeiten, — wie z. E. alle darin enthaltenen tropfbaren Flüssigkeiten (humores), (4) die Luft und Gasarten, die Dämpfe, und das Feuer: — theils werden sie bergmännisch aufgesucht und gewonnen, wie z. B. die vorzüglichen und brauchbaren Erden, die Wassergemenge (succus) (5) die Steine, (6) die Metalle, und die Mineralgemische. (7)

Ersten Buchs
Zweytes Kapitel.

§. 3.

Oekonomie des ersten Buchs.

Ich will zuerst dem Ursprunge derjenigen Körper, welche der ersten Gattung angehören, so wie den Ursachen ihrer Beschaffenheit und ihrer Kraftäußerungen nachspüren.

Diese Körper sind entweder selbst wirklich Elemente, (8) oder kommen wenigstens denselben sehr nahe. Aus ihnen und den mancherley Erdarten bilden sich diejenigen, welche die zweyte Gattung ausmachen.

§. 4.

Digitized by Google

§. 4.

Nähere Betrachtung der tropfbaren Flüssigkeiten.

Die tropfbaren Flüssigkeiten des innern Erdkörpers erscheinen uns in zweyerley Gestalten, bald als eigentliches reines **Wasser**, bald als ein mit mehrern Körpern des Mineralreichs verbundenes **Wasser**, oder kurz, als **Wassergemenge**. (9) — Das reine Wasser ist dünn und chemisch einfach, (10) das Wassergemenge hingegen jederzeit dick und zusammengesetzt.

Ich will mich bestreben, vor allem andern den Ursprung, die Wirkungen, und die natürliche Beschaffenheit des Wassers zu ergründen, und dieser Materie das erste Buch, im ersten Theile meiner Betrachtungen einräumen. Im zweyten Buche werde ich von den übrigen Körpern der ersten Gattung handeln. Den Körpern der zweyten Gattung sollen die drey übrigen Bücher angehören.

Ersten Buchs

Drittes Kapitel.

Ueber den Ursprung des Wassers.

§. 5.

I) Erste Untersuchung.

Die erste Frage, über welche ich hiebey nachzudenken habe, ist folgende:

„Ist das Wasser, welches theils aus Quellen hervorsprudelt, theils in Schächten und Brunnen sich sammelt, indem es entweder in den Stößen, oder an der Sohle hineingeht: ist dieses Wasser, alles und allein bey Regenfluthen von der Oberfläche in das Innere der Erde hineingedrungen, oder ist es sein Daseyn darin andern Ursachen und Kräften schuldig, (11) oder endlich, haben wir Gründe, beides anzunehmen?"

§. 6.

A) Erste Meinung.

Alles unterirdische Wasser ist eingesaugtes Regenwasser.

Einige Naturforscher sind darüber einstimmig, daß alles, im Innern der Erde befindliche Wasser, sich bey Regenfluthen darin sammle; sie sondern sich aber, wenn es darauf ankommt, den Beweis für ihre Meinung oder Hypothese zu führen, in zwey Parteyen ab.

§. 7.

1) Erster Beweis.

Der Beweis der einen Partey ist kürzlich folgender:

„In Gegenden wo häufige und starke Regen herabfallen, wie etwa in den Gegenden des gemäßigten Erdstrichs, welche sich von der Linie weg nach den Polen hinlenken, sprudeln viele Quellen hervor; durch den Zusammenfluß mehrerer derselben, entstehen Bäche und Flüsse, welche die Erde bewässern. In Ländern hingegen, wel-

welchen die Natur den Regen fast ganz versagte, und worin Ueberströmungen zu den Seltenheiten gehören, zum Exempel in den Ländern des heißen Himmelsstrichs, die bey anhaltender Sonnengluth fast vertrocknen oder gar verbrennen: in diesen Ländern entspringen nur wenig Quellen; nur wenig Flüsse durchströmen sie, und diese wenigen sind nicht einmal einheimisch darin, sondern rollen von den Gebirgen entlegener Provinzen in dieselben herab. Hieraus ergibt sich, daß sowohl die Quellwasser, als die Brunnen, und die von den Bergleuten sogenannten Grundwasser, von Regengüssen herrühren, die von der Erde eingesaugt worden."

§. 8.

2) Zweyter Beweis.

Die andre Partey behauptet, nach dem Zeugnis des **Aristoteles**, zum Beweise ihres Satzes folgendes:

„Das Wasser wird von der Sonne in die Höhe gezogen und fällt als Regen wieder herab. Wenn nun die Erde das Regenwasser einsaugt, so fließt dasselbe darin in einen oder mehrere Punkte, welche man als Wasserniederlagen oder Wasserbehältnisse, auch wohl als unterirdische Wassertröge oder Teiche ansehen kann, zusammen, und aus diesen Flüsse und Ströme bildend, wieder heraus. Dergleichen Wasserniederlagen kann es mehrere in der Erde geben, und es strömen entweder alle Flüsse aus Einer derselben, oder jeder aus einer besondern, ihm eigenthümlich zugehörigen hervor. Es kann schlechterdings kein

andres Wasser in der Erde geben, als solches, das sich im Winter in den erwähnten Wasserbehältnissen sammelt, woraus es sich nachher in einer Menge von Strömen wieder ergießt. Daher führen die Ströme und Flüsse im Winter mehr Wasser als in den wärmern Jahreszeiten. Einige fließen unausgesetzt, andre bleiben zu gewissen Zeiten außen. Diejenigen nämlich, deren Wasserniederlage groß genug ist, um mehr Wasser aufzunehmen, als vorm Eintritt der Winterregen abläuft, fließen unausgesetzt, oder mit andern Worten, sind unversiegbar. Diejenigen aber, deren kleinere Niederlage weniger fassen kann, und eher leer wird, als sie durch das, aus der Atmosphäre gefallene Wasser, wiederum angefüllt worden, müssen zu gewissen Zeiten austrocknen und versiegen."

§. 9.

a) Wiederlegung des ersten Beweises.

Was nun die erste Partey und ihren Beweis anlangt: so können wir nicht läugnen, daß man den bisherigen Erfahrungen zu Folge, im heißen Erdgürtel und in den Aequatorialgegenden, wenig Quellen und nicht viel Flüsse, in den bewohnbaren nördlichern und südlichern hingegen, beide im Uiberfluß antrifft. Allein, so gegründet auch diese Bemerkung ist, so wenig folgt daraus, daß das im Innern der Erde befindliche Wasser die Wirkung keiner andern Ursache sey, als des aus der Atmosphäre herabgefallenen und von der Erde eingesogenen Regenwassers. Woher kämen dann in jene heißen regenlosen Gegenden die unversiegbaren Quellen jener weni-

wenigen Flüsse, welche, der Sage nach, nicht alle aus entlegenen Provinzen dahin fließen, sondern zum Theil daselbst entspringen? Die Geographen erzählen nämlich, daß der Niger, (der itzige Senegal) vom Afrikanischen Gebirge Thala herabrinnt, und der Mastholus von dem, welches man den Wagen der Götter nennt. (12) Wenn alles Wasser bloß bey Regenströmen in die Erde kommen sollte, so müßten diesen Gebirgen des innern Lybiens (Afrikas), eines Landes welches nur wenig Regenmonathe hat und fast Jahraus Jahrein der stechendsten Sonnenhitze Preis gegeben ist, gewiß unversiegbare Quellen fehlen. Wenn ferner an den Küsten des Hellesponts, und in andern Ländern unter demselben Grade der Länge, ja selbst in unserm nördlichern Klima, mehrere Quellen und Bäche bey starker Sonnenhitze austrocknen, wie viel mehr würde dieß in einem Klima geschehen müssen, wo ein ewiger Sommer herrscht, wenn kein anderes als eingesogenes Regenwasser aus den Gebirgen hervorquellen sollte! Sie vertrocknen aber keinesweges, wenigstens nicht alle; folglich erhalten auch die dasigen Quellen ihr Wasser nicht durch Regengüsse allein, sondern auch auf andern Wegen. (13)

Andre Naturforscher, welche behaupten, jene hohen Gebirge Afrikas würden, ungeachtet des drückenden Klimas, nichts desto weniger mit Schnee überzogen, und die, darauf entspringenden unversiegbaren Quellen, erhielten dadurch Nahrung und Zuwachs, daß die Erde den bey der höchsten Sonnenhitze geschmolzenen Schnee einsaugte; — diese verfehlen ebenfalls den Weg zur Wahrheit. Denn, gesetzt auch, daß der glühende Himmel der

heißen Zone wirklich Schnee erzeugte, (er kann ihn aber in der That noch weit weniger erzeugen als Regen): so würde er geschmolzen keineswegs ins Innre der Gebirge eindringen, sondern den Sümpfen und Seen zufließen, welche dem Niger und dem Masitholus ihren Ursprung geben, (14) ungefähr so, wenn der Schnee der Mondgebirge den Sümpfen des Nil zuströmt, vorausgesetzt nämlich, daß der Philosoph und Physiker Anaxagoras von Klazomene, und seine Anhänger, vom Ursprunge des Nil, die richtige Meinung ergriffen haben. Uiberdieß kann der Schnee blos vorhandene Flüsse anschwellen und ihren Wasserstand erhöhen, nicht aber für sich allein besondern, immerwährenden angefüllten, Flüssen das Daseyn geben und hinlänglich mit Wasser versehen. Da nun die gennannten Flüsse Afrika's Jahraus Jahrein fließen, so legt sich zu Tage, daß sie nicht von zusammengelaufenen Schneewasser entstehen, sondern daß sie im Innern der Gebirge ihre unversiegbaren Quellen haben müssen. Dergleichen Quellen haben die Bergleute und Brunnengräber in den trockensten Gegen innerhalb der Erde entdeckt: eine Thatsache, woran Niemand zweifeln wird. Wenn ein Schacht oder Brunnen 200 bis höchstens 300 Fuß abgeteuft oder gegraben wird, sieht man viele, zum Theil sehr starke Wasserstralen, bald auf der Sohle, bald in den Stößen hervorspringen.

§. 10.

b) Widerlegung des zweyten Beweises.

Ich komme nun auf Beleuchtung des zweyten Beweises. Aristoteles widerlegt ihn durch nachstehen-

stehendes Argument. „Wenn man," sagt er, „die unversiegbaren Quellen aus unterirdischen Teichen hervorbrechen läßt, so muß man sich, wie leicht zu erachten, wenigstens einen solchen Teich, und die jährlich von ihm aufzunehmende Wassermenge denken können. Dieses dürfte aber kaum möglich seyn, wenn man erwägt, daß das Wasser, welches nach Verlauf eines Jahres darin aufgenommen worden, einen, entweder eben so großen, oder wenigstens nicht viel kleinern Raum einnehmen müßte, als unser ganzes Erdkügelchen." (15)

Wir können diesem Beweise auch noch folgendes entgegenstellen: Wenn diese unterirdischen Wasserbehältnisse tiefer liegen, als die Quellenmundlöcher, (wenn man so sagen darf,) wie kann sich das Wasser aus jenen in diese ergießen, da dasselbe vermöge seiner Schweere den tiefern Punkten zufällt, nicht aber nach den höhern hinansteigt? (16) Wären diese Wasserbehältnisse höher gelegen als die Quellen, dann könnte allerdings das Wasser, wie aus einer Röhrbütte (castellum) aus denselben hervorfließend, Quellen bilden. Allein den Bergleuten, welche viele Gebirge ganz umgegraben, wenigstens die Lagerstätte darin abgebauet haben, sind dergleichen Wasserniederlagen niemals zu Gesicht gekommen: es kann also entweder gar keine geben, oder, wenn es dergleichen gibt, so können sie nicht Veranlassung zu Entstehung der Quellen seyn. Aus allem diesen folgt: daß die Quellwasser, die Grundwasser in den Gruben, die Brunnenwasser u. s. sich nicht alle bey Regengüssen in der Erde gesammelt haben können. — Und dieß sey genug über die Meinung, daß alles Wasser bey Regengüssen in der Erde sich samm-

sammle, und auf keine andre Art hineingelangen könne.

§. 11.

B) Zweyte Meinung.

Das unterirdische Wasser ist kein Regenwasser, sondern ist auf andern Wegen in die Erde gekommen.

Ich will itzt das Nöthige über die Behauptung sagen, daß das unterirdische Wasser schlechterdings kein eingesaugtes Regenwasser, sondern anderweiten Ursprungs sey. Die Anhänger dieser Hypothese suchen sie mit zwey Argumenten, welche Seneca's naturhistorischen und physikalischen Untersuchungen entnommen sind, zu unterstützen.

§. 12.

1) Erstes Argument.

Der stärkste Regen — so lautet das erste Argument — ist nicht so stark, daß er die Erde tiefer als 10 Fuß durchdringen und befeuchten könnte. Es zieht ferner die äußerste Erdrinde, nur so lange, als sie trocken ist, Feuchtigkeit an sich, und nimmt, einmal damit gesättiget, keine mehr auf, sondern führt dieselben in Giesbächen den Strömen und Flüssen zu.

§. 13.

2) Zweytes Argument.

Das zweyte Argument ist folgendes: Aus Gebirgen, welche mit keiner Dammerde (terrae coria) bedeckt,

Digitized by Google

bedeckt, mit keinen Gräsern, mit keinen Pflanzen bekleidet, als nackende Felsen hervorragen, ergießt sich oft eine gewaltige Menge Wasser. Weil nun festes Gestein kein Wasser einsaugt, so kann auch das daraus herspringende Wasser nicht eingezogener Regen seyn: sondern es muß wie überhaupt alles Quell- Grund- und Brunnenwasser, von anderweiten Ursachen herrühren.

§. 14.

Widerlegung dieser Argumente.

Jedes Gebirge — eine unbezweifelte Wahrheit — hat seine Gänge, Trümer und Klüfte, jedoch immer eins mehr als das andre. Das von der Dammerde verschluckte Regenwasser nun, dringt durch dieselben, besonders wenn sie offen und mächtig sind, in die Eingeweide der Erde, nicht aber durch die Gebirgsart worin sie aufsetzen. Nur diejenigen, welche blos die Gebirgsart im Sinne haben, und die Klüfte, Gangtrümer und Gänge völlig übersehen, mögen läugnen, daß das Regenwasser tiefer als 10 Fuß die Erde befeuchten und in dieselbe hineindringen könne. Es beweisen aber die aufgeschlossenen Gebirge, in welche entweder Stolln hineingetrieben, oder Wein- und andre Keller gegraben worden, zur Genüge, daß das Regenwasser selbst durch die schmalen Gangtrümer und Klüfte, von der Oberfläche in die Tiefen der Erde herabfalle. Und gewiß aus dieser Ursache findet man in den nördlichen und südlichen Gegenden mehr und größere Flüsse, als in denen, welche sich mehr der Linie nähern. Selbst in unserm Klima sehen wir bey großer und anhaltender Hitze, einige Quellen

ganz

ganz außen bleiben, andere schwächer werden als gewöhnlich.

Auch die Klüfte nackender Felsen verschlucken, wenn das Regenwasser an ihnen herabschießt, einen Theil desselben, und führen ihn den, nicht weit davon aufsetzenden, Gängen und Gangtrümern zu. Späterhin stürzt dieses Wasser, zugleich mit dem übrigen, welches andern Ursprungs ist, aus denselben wiederum hervor.

Aus allen diesen Beobachtungen und Wahrheiten läßt sich mit Sicherheit folgern, daß das Quell- Grund- und Brunnenwasser, zum Theil bey Regengüssen in der Erde sich sammle, und daß nicht alles einen anderweiten Ursprung nehme.

§. 15.

c) Dritte (Agrikola's) Meinung.

Das unterirdische Wasser rührt theils von Regengüssen, theils von andern Ursachen her.

Ich glaube in der Mitte zwischen diesen beiden Meinungen, wovon die eine das gerade Widerspiel, oder, um mich so auszudrücken, der Antipode der andern ist, die Wahrheit zu entdecken, und mit vollem Recht annehmen zu können, daß das Wasser, welches entweder aus den Quellen hervorsprudelt, oder in den Schächten und Brunnen, bald an der Sohle, bald an den Stößen hineingeht, von doppelter Art sey, und zwar theils als Regen aus der Atmosphäre herabfalle und in das Innere der Erde hineinfließe, theils seine Existenz innerhalb der Erde andern Ursachen und Kräften verdanke. Im ersten

Falle

Falle pflegen es die Bergleute Tagewasser, im zweyten Grundwasser zu nennen.

§. 16.

II) Zweyte Untersuchung.

Wir verlassen die erste Untersuchung und gehen zu einer zweyten über, welche sich unmittelbar aus jener ergiebt, und sich an sie anschließt, zu der Untersuchung nämlich:

„Wie das, aus der Erde hervorquellende Wasser, welches dieselbe nicht bey Regengüssen in sich zieht, hinein kommt? ob es sich ursprünglich durch chemische Processe darin erzeugt? — oder ob es von der Oberfläche herab durch besondere Zugänge sich darin sammle? — oder endlich ob man beides annehmen kann?“ —

§. 17.

A) Erste Meinung.

Auch über diesen Punkt sind die Meinungen der Naturforscher getheilt. Die eine Partey nimmt an, es erzeuge sich kein Wasser ursprünglich in der Erde, sondern dasjenige, welches nicht bey Regenfluthen hinein kommt, habe von der Oberfläche herab, andre Zugänge in dieselbe gefunden. Uiber diese Zugänge, und Art und Weise, wie das Wasser durch sie in die Erde gelangt, und sich alsdenn wiederum aus derselben ergießt, sind sie abermals abweichender Meinung.

§. 18.

Digitized by Google

§. 18.

1) Erstes Argument.

Die Meinung, welche wir zuerst in Untersuchung ziehen wollen, ist uralt und besonders denen eigen, welche alles Heil in der Erkenntnis Gottes finden, und mit einem griechischen Ausdrucke Theologen genannt werden. Diese behaupten, alles unterirdische Wasser komme aus dem Meere in die Erde. „Es läuft nämlich," — um ihr Argument ins Kurze zu fassen, — „das Meerwasser durch die verborgenen Klüfte und Gangspalten den unterirdischen, unserm Auge entrückten, Höhlen zu. Während dessen reinigt es sich von seiner Schärfe und Herbigkeit, indem es die ihm beygemengten Salztheilchen absetzt, und seinen eigenthümlichen, reinen, süßen Wassergeschmack annimmt. Aus diesen Höhlen bricht es durch eben dergleichen Klüfte und Gangspalten wieder hervor, und eröffnet an vielen Orten Quellen. Aus der Vereinigung mehrerer solcher Quellen entstehen Bäche, mehrere ineinanderfließende Bäche bilden Flüsse, worin das Wasser, welches dem Meere salzig entströmte, ihm süß und gereinigt wieder zuströmt."

§. 19.

Widerlegung.

Das Meerwasser dringt allerdings in die Erde, und es ist gar nicht zu läugnen, daß es durch mancherley Zugänge, z. B. durch Gänge und Trümer, in die unterirdischen Höhlen, und überhaupt ins Innre der Erde gelangt, daß sogar einigen Quellen Meerwasser entquillt. Allein in Gebirge, welche über

über die Meeresfläche erhaben sind, kann sich das Meerwasser nicht ergießen. (18) Denn das Wasser steigt vermöge seiner natürlichen Beschaffenheit, nicht in die Höhe, sondern strebt vermittelst seiner Schwere nach den tiefern Punkten. Mithin kann nicht alles aus den Gebirgen hervorquellende Wasser, welches kein Regenwasser ist, Meerwasser seyn.

§. 20.

2) Zweytes Argument.

Eben so leicht werden wir die zweyte Meinung zurückweisen können, diese nämlich, daß das Nicht-Regenwasser, sich aus unterirdischen Seen ergieße. „Die Oberfläche der Erde," so argumentiren die Anhänger derselben, „enthält bekanntlich sehr viele Sümpfe, Seen und Meere. Das Innere derselben nicht minder. (19) Denn die Innenseite der Erde ist ihrer Außenseite ganz ähnlich. Die Erde in ihrem unüberseh̃baren innern Raume faßt außer dem salzigen eine Menge süßen Wassers. Wäre dieses nicht, und liefe das verborgene süße Wasser der innern Erde nicht immer fort eben so durch die Gänge und Klüfte den Quellen zu, und vermittelst derselben wieder auf die Oberfläche heraus, wie etwa das Wasser durch die Risse und Sprünge eines Gefäßes herausläuft; wäre dieses nicht — wie könnten die Quellen immerfort so viel süßes Wasser spenden?"

§. 21.

Widerlegung.

Diese Argumentation fällt durch folgende Einwendung über den Haufen. In der Erde gibt es

zwar Höhlen oder lieber Aushöhlungen von mancherley Art, theils durch Menschenhände gegraben, theils durch Wirkungen des Wassers, der Dämpfe, (20) und des Feuers hervorgebracht. Aber diese sind nichts weniger, als Wasserbehältnisse für die unversiegbaren Quellen, denn sie halten selbst nicht beständig Wasser, sondern werden nur zu Zeiten damit angefüllt: und hat das Wasser einmal einen Ausweg daraus gefunden, oder, um mich so auszudrücken, den Damm durchbrochen, so fließt es in kurzer Zeit, und so lange hintereinander fort heraus, bis sie wieder leer sind. Ferner, wenn das Wasser aus unterirdischen Seen herausströmt, so müssen diese entweder höher als die Quellen, oder wenigstens in gleichem Niveau mit ihnen liegen. Denn das Wasser hat das Eigenthümliche, daß es (und deshalb entspringen am Fuße der Gebirge die meisten Quellen,) (21) von höhern Punkten in tiefere schnell und mit Gewalt herabstürzt, in gleich hohen, stehen bleibt, oder, bey beständigem Zufluß, sich langsam und ruhig ausbreitet, niemals aber aus tiefern, aufwärts nach höhern strebt. Diese, dem Physiker sehr geläufigen hydrostatischen Gesetze, sind auch den Beobachtungen des gemeinsten Bergmanns nicht entgangen. Es dürften solchemnach jene Seen und Höhlen, wenn sie die Wasserniederlagen der Quellen seyn sollten, nicht tiefer liegen, als die Quellen selbst. Lägen sie höher als die letztern, oder wenigstens in einer Ebene mit ihnen, so würden die Bergleute, welche zu Gewinnung nutzbarer Fossilien die Gebirge interminiren, dieselben unstreitig entdeckt haben. Allein es sind ihnen dergleichen nie zu Gesicht gekommen.

Also

Also auch die unterirdischen Seen und Höhlen geben den unversiegbaren Quellen ihren Ursprung nicht; ja man kann mit Zuverläßigkeit behaupten, daß nicht ein Tropfen, geschweige denn alles Wasser, womit die Oberfläche der Erde aus ihrem Innern versorgt wird, aus dergleichen unterirdischen Seen und Höhlen hervorquillt. (22)

Doch genug von dieser ersten Meinung.

§. 22.

B) Zweyte Meinung.

Wenn einige Naturforscher behaupten, alles unterirdische Wasser, welches nicht Regenwasser ist, komme durch anderweite Zugänge von der Oberfläche herab in die Erde: so behaupten dagegen andre, daß dasselbe durch chemische Processe darin entstehe. Das Raisonnement der letztern, welches wir itzt auf die Probe nehmen wollen, ist kürzlich folgendes: „Das Wasser erzeugt sich dann, wann die Kälte den unterirdischen Dämpfen den Wärmestoff entzieht, worauf sich diese verdichten und in tropfbar flüssiger Gestalt niederschlagen. Da nun die Erde an dergleichen Dämpfen hinlänglichen Vorrath hat, und Kälte genug, dieselben zu verdichten, so erzeugt sich (ein Schluß, welcher beym ersten Anblick sehr viel für sich zu haben scheint,) durch diesen chemischen Proceß immerfort Wasser im Innern der Erde, und wir können versichert seyn, daß alles unterirdisch hervorquellende Wasser auf diese Art entstehet." Bey den oberirdischen Dämpfen, behaupten sie, könne sich so etwas nicht zutragen, weil sie nicht immerfort erkalten und sich verdichten können, sondern, je zuweilen durch die Sonnenhitze erwärmt, ihre ela-

stisch flüssige Dampfgestalt beybehalten, bisweilen auch bey heftigen Windstößen noch mehr ausgedehnt werden. (23)

§. 23.

Widerlegung derselben.

Da nur flüssige Substanzen, von welcher Art sie auch seyn mögen, Ausdünstungen und Dämpfe erzeugen, so können auch nur dort Ausdünstungen statt finden, wo vorher, entweder selbst flüssige Substanzen vorhanden, oder wenigstens ein andrer fester Körper, wie etwa die Erde selbst, damit angefeuchtet gewesen. Das Wasser wird also nicht sowohl durch Ausdünstungen und Dämpfe erzeugt, als diese durch jenes: und es mußte eher tropfbar flüssige Substanzen in der Erde geben, als Ausdünstungen und Dämpfe, woraus sich Wasser bilden und niederschlagen konnte.

§. 24.

Aristoteles.

Aristoteles, welcher diese Meinung von Entstehung des Wassers in Umlauf gebracht, behauptet, die Erde sey ein an sich trockener Körper, enthalte aber sehr viele, bey Regengüssen aufgenommene und angezogene Flüssigkeiten, welche erwärmt Ausdünstungen und Dämpfe erzeugten. (24) „Denn" sagt er „die hohen und überhaupt die Gebirgsgegenden, bestehen aus porösen, schwammähnlichen Stein- und Erdarten, und lassen, wie ein Schwamm, zwar wenig aber doch aller Enden und immerfort, tropfenweise Wasser aus, und saugen dergleichen wiederum ein. Sie schlürfen nämlich Regenwasser

in

in Menge in sich: dieses verdunstet und geht in Dämpfe über, welche sich erkältet in Wasser verwandeln."

Aber diese große Weltweise und Naturforscher hat aus der Acht gelassen, daß man nur sehr wenig Gebirge, und diese nur einigermaßen mit Schwämmen vergleichen kann.. Denn nur äußerst wenige Gebirge, und auch diese nicht etwa ganz, sondern nur zum Theil, bestehen aus den, überhaupt ungemein seltenen Erd- und Steinarten, welche Wasser einschlucken, und in ihrem Innern Dämpfe, gleichsam Keime künftigen Wassers einschließen. Die Sache verhält sich vielmehr folgendergestalt.

Alle Gebirge, selbst diejenigen, welche durch keine so seltenen Stein- oder Gebirgsarten, als die obberührten, constituirt werden, enthalten ohne Zweifel Klüfte, Trümer und Gänge, zuweilen auch Höhlen. In diesen können die Dämpfe sich ausbreiten, und durch Kälte verdichtet und niedergeschlagen, zu ihrer ursprünglichen Wassergestalt zurückkehren. Auf der andern Seite ist es aber auch nicht zu läugnen, daß die Kanäle in den Gebirgen der heißen Erdzone, unter welcher es das ganze Jahr hindurch kaum drey Monate regnet, für die übrigen neun Monate, worin die Erde für allzugroßer Dürre fast verbrennt, nicht in hinlänglicher Quantität Regen aufnehmen können. Denn die dichten und harten Felsklumpen, welche größtentheils die Hauptmasse der Gebirge sind, saugen kein Regenwasser ein. Jene Gänge und Trümer aber, welche ganz aus dichten und festen Gangarten und Fossiliengattungen bestehen, schließen sie nicht alles

Wasser, nicht alle Flüssigkeiten aus? Und die Klüfte deren Mächtigkeit gewöhnlich kaum den achten Theil eines Fingers erreicht, wie äußerst wenig Regenwasser nehmen diese ein? So gewiß nun einige Gebirge ihr Wasser von außen, so gewiß es einige derselben von innen erhalten: so ausgemacht ist es auf der andern Seite, daß kaum der zehnte Theil der Gebirge wasserhaltungsfähig ist; theils weil den Hauptgebirgen in der Regel wenig Klüfte und noch weniger Trümer zu Theil werden, (25) theils weil die Gänge ofimals 100 Fuß und drüber von einander entfernt aufsetzen, theils endlich, weil sich in den meisten Gebirgen gar keine unterirdischen Höhlen finden. — Aus den unterirdischen Dämpfen kann sich kein größeres Wasser-Volumen bilden, als dasjenige war, woraus sich jene Dämpfe selbst entwickelten.

Wenn nun Aristoteles vollends noch behauptet, das unterirdische Wasser erfülle einen größern, wenigstens nicht viel kleinern Raum, als selbst unser fester Erdkörper; wem leuchtet dann nicht ein, daß er sich einem eben so empfindlichen Streiche blos stellt, als er denjenigen versetzt, welche alles Wasser aus unterirdischen Behältnissen herausfließen lassen? und daß es außer dem Regenwasser noch ein andres Wasser geben müsse, welches das Innere der Erde bewässert und dieselbe in Stand setzt, erwärmt immerfort Dämpfe zu entwickeln, und daraus eine so große Menge Wasser zu bilden, als im Verlauf eines Jahres, den unversiegbaren Quellen und Brunnen des heißen Erdgürtels entströmet?

§. 25.

Digitized by Google

§. 25.

Seneca.

Seneca, welcher dem Urſprunge des Waſſers weiter nachſpürt, hält den Erdball für einen veränderlichen, das heißt einen ſolchen Körper, deſſen Elemente ſich wechſelſeitig in einander verwandeln. „Alles," ſo argumentirt er, „was aus der Erde hervorgeht, und von der Luft nicht aufgenommen wird, wird verdichtet, und in tropfbare Flüſſigkeiten umgeſchaffen. Uiberhaupt kann ſich ein Element in das andre verwandeln." (26)

Mit Recht hält er die Erde für einen veränderli- Körper. Denn, wenn alles auf dieſer ſublunariſchen Welt (27) (omnia quae ſunt ſub orbe lunari) veränderlich iſt, und die Elemente nebſt den aus ihnen zuſammengeſetzten Körpern den tiefſten Punkt des Univerſums einnehmen: (28) ſo kann kein Element, mithin auch unſre Erde ſelbſt nicht unveränderlich ſeyn. Aber irrig iſt die Behauptung, daß alles, was aus der Erde hervorgeht, und von der Luft nicht aufgenommen wird, ſich alsbald verdichtet und in Waſſer übergeht. Nicht einmal von den Dämpfen kann man dieſes ganz allgemein behaupten.

Man kann, im weitern Sinne des Worts, zweyerley Arten von Dämpfen annehmen, warmfeuchte und warm-trockene, je nachdem der Körper, woraus ſich ſelbige entwickeln flüſſig oder feſt iſt. Jene pflege ich ſchlechtweg und im engern Sinne durch die Benennung: Dämpfe (halitus) oder wäßrige Dämpfe auch wäßrige Ausdünſtungen, dieſe durch die Benennung: Dünſte (vapor)

oder trockne Dämpfe, auch trockne Ausdünstungen zu unterscheiden. (29) — Die Dämpfe (wäßrigen Ausdünstungen) schlagen sich erkaltet sehr bald als Wasser nieder: aus den trockenen Ausdünstungen hingegen kann sich kein Wasser erzeugen, (30) wenn nicht mit der Natur derselben eine Veränderung vorgeht. (31) Denn sie können nur dann in Dämpfe oder in Luft- und Gasarten übergehen, wenn sich ihre Trockenheit in eine entgegengesetzte Eigenschaft verwandelt. Selbst aus den Luft- und Gasarten bildet sich kein Wasser, wenn ihnen nicht zuvor der Wärmestoff entzogen ist, welches so geschwind nicht geschieht. (32) Es wird also nicht alles, was aus der Erde hervorgeht, mithin auch die unterirdischen Dämpfe nicht, sogleich in tropfbare Flüssigkeiten verwandelt. Es ist wahr, ein Element geht aus dem andern hervor, und eins in das andre über. Wasser und Erde werden in Feuer umgebildet, (33) so sehr auch die Natur jener beiden Elemente mit der Natur des Feuers im Widerspruch begriffen ist. Allein diese Verwandlungen der Elemente in einander gehen äußerst langsam, und nur mittelbar durch Zwischenverwandlungen vor, und sind viel zu schwach, um die Erde mit einer so großen Menge Wasser zu versehen, als wir auf ihrer Oberfläche antreffen.

§. 26.

C) Dritte (Agricolas) Meinung.

Wir haben gesehen, daß alle diese Theorien oder vielmehr Hypothesen, die Frage von Entstehung des Wassers in der Erde, nicht befriedigend auflösen. Um etwas bestimmtes darüber sagen zu kön-

können, müssen wir uns, vor allem andern, nach einem Stoffe in der Natur umsehen, welcher leicht verwandelbar und so geeigenschaftet ist, daß die Entstehung alles unterirdischen Wassers, welches nicht Regenwasser ist, befriedigend aus ihr erklärt werden kann. Ein solcher Stoff ist nirgends in der Natur ausfindig zu machen, und was folgt daraus? daß das unterirdische Wasser, welches nicht Regenwasser ist, sich theils primitiv in der Erde durch chemische Zersetzungen erzeuge, theils, schon präexistirend, auf andern Wegen in die Erde gelange, oder vermittelst andrer Zugänge sich darin sammle.

§. 27.

1) Das Wasser hat sich durch chemische Processe in der Erde erzeugt.

Wir wollen zuerst sehen, wie dasselbe durch chemische Processe in der Erde entsteht. — Bey genauer Untersuchung findet man, daß selbiges der Niederschlag von nassen Ausdünstungen (Dämpfen) ist, und daß es mithin aus letztern sich bildet. (34) Diese nämlich ziehen sich in die höhern Punkte (obern Teufen) der Kanäle, und schlagen sich daselbst, ihres Wärmestoffs beraubt, in tropfbar flüssiger Gestalt nieder, d. h. sie verwandeln sich in Wasser. Das Wasser vermöge seiner Schwere, fällt wieder herab, und läuft den unterirdischen Flüssen zu, vorausgesetzt, daß es dergleichen gibt. Je länger jene Kanäle, und je weiter diese Flüsse vom Bildungsplatze des Wassers entfernt sind, desto später und nach desto längern Laufe, ergießt es sich durch erstere in die letztern.

Daß sich das Wasser auf die beschriebene Art wirklich erzeugt, dieß beweisen ganz besonders die Destillationsprocesse und die dabey üblichen Geräthschaften. Denn so bald ein aufzulösender, in den Kolben (cucurbitula) gebrachter Körper (des Soluendum) von den untergelegten glühenden Kohlen erhitzt ist, entwickeln sich Dämpfe aus demselben: die Dämpfe ziehen sich durch die Tropfrinne (operculum) in die Vorlage (nares) und schlagen sich darin erkaltet und zusammengepreßt, in tropfbar flüssiger Gestalt nieder. Diesen chemischen Proceß bereitet die Natur unausgesetzt in der Erde, und durch ihn bildet sich darin, auf die obgenannte Art, immerfort Wasser. Denn die, in den Gebirgen und ihren Klüften, Trümern, Gängen, Höhlen, sich entwickelnden und darin eingeschlossenen Dämpfe entweichen daraus sehr selten, öfterer und gewöhnlich werden sie gefällt und in tropfbare Flüssigkeiten, d. h. in Wasser verwandelt. Selbst die Luft- und Gasarten, welche zu den warmen und elastischen Flüssigkeiten (35) gehören, müssen, so bald die Kälte den Wärmestoff aus ihnen herausgetrieben und sie verdichtet hat, zu Wasser, oder irgend etwas anderm werden, was von gleicher Natur mit demselben ist. (36) Mit der atmosphärischen Luft (Tageluft) verhält es sich nicht anders, wie man leicht wahrnehmen kann. Aus ihr entstehen, wenn sie durch Erkältung verdichtet und ihres Wärmestoffs beraubt ist, dreyerley Arten von flüssigen Körpern, und zwar, wenn der Erkältungsgrad gering ist, Regen, ist er stärker, Schnee, und ist er in den verschiedenen Luftregionen verschieden, und zwar in den obern schwächer, in den untern stärker, so entsteht Hagel. In den obern Regionen nämlich

erzeugt

erzeugt sich im letztern Falle Regen, welcher, in die untern kältern herabgefallen, zu Eis wird. (37) Denn wenn die erkaltete Luft zugleich trocken, d. h. ohne Dämpfe ist, entsteht nichts dergleichen. (38) Die allzukalte und zugleich trockene, so wie die allzuwarme und dabey trockene Luft, bringt keinen Regen, keinen Schnee, keinen Hagel hervor. Die Kälte hingegen, welche in den Schlupfwinkeln der Erde sich verbirgt, gebährt Wasser, Schnee und Hagel. Es erzeugen sich aber aus den wäßrigen Ausdünstungen zuerst ganz kleine Tropfen, mehrere derselben vereinigt bilden große Tropfen; werden ihrer durch Zusammenhäufung immer mehr, so fangen sie endlich an zu fließen. Den Beweis davon geben die Stolln und Schächte. Einige davon sind blos feucht, andre triefen von Wasser, in noch andern geht dasselbe mit Gewalt hinein. Aus den Klüften der Gebirge nämlich, fließt das Wasser in die, ihnen zunächst streichenden Gänge oder Trümer, und zwar aus den minder mächtigen immer in die mächtigern, und aus diesen zuletzt in die Schächte und Stölln. Hat sie nun die Natur jenen Zugängen verschlossen; dann sind sie trocken, und werden nicht so bald naß, außer wenn sich die unterirdischen Gasarten (39) erkaltet darin niederschlagen.

Das Wasser dringt vermöge seiner Natur von freyen Stücken aus den Klüften und Gängen oder vielmehr Gangspalten auf die Oberfläche (zu Tage) heraus und bildet Quellen. (40) Das den Quellen entsprudelte Wasser rieselt in kleinen Bächen dahin. Mehrere kleine Bäche vereinigt, schwellen zu Flüssen an. Die anstaunenswürdigen Ströme, welche sich mit wilden Geräusch ins Meer werfen, wachsen durch

durch den Zusammenfluß mehrerer Flüsse und Bäche zu ihrer kolossalischen Größe an, ihren Quellen enteilten sie als unbemerkte Giesbäche. — Doch genug hievon.

§. 28.

2) Das Wasser ist aus den Meeren und Flüssen durch die Gebirgsspalten in die Erde hineingelaufen.

Wir wenden uns an die zweyte Untersuchung, deren Vorwurf die Frage ist: wie, und auf was für Wegen sich das unterirdische Wasser, welches weder bey Regengüssen noch durch chemische Processe entstanden, in das Innere der Erde hineingefunden hat?

Die Erde muß nothwendigerweise eher mit Flüssigkeiten angefüllt gewesen seyn, als sich Dämpfe in ihr entwickeln konnten. (41) Es ist bekannt, daß die heißesten Gegenden das ganze Jahr hindurch, wenige Monate abgerechnet, des Regens ermangeln. Und was folgt daraus? Daß dasjenige unterirdische Wasser, woraus jene Dämpfe, welche dem Wärmestoff entzogen, wiederum in Wassergestalt aus den Gebirgen hervorbrechen, sich entwickeln: daß dieses Wasser, wofern es nicht Regenwasser ist, sich auf andern Wegen, von der Oberfläche herab, in das Innere der Erde hineingearbeitet haben müsse. Den Bewohnern der heißen regenlosen Gegenden ist nicht unbekannt, daß sich aus dem Meere, durch die Gänge und Trümer Wasser in die Erde ergießt. (42) Denn wenn sie Wassermangels halber nicht weit vom Meere Brunnen graben, so schöpfen sie aus ihnen, obschon salzi-

ges,

Digitized by Google

ges aber doch unversiegbares Wasser: in den meerentlegenern Gegenden aber schlagen sie zuweilen auf süßes Wasser, weil letzteres auf seinem Laufe dahin, die Salztheilchen schon abgesetzt hat. Das Meer gießt also sein Wasser durch die Kanäle in die Erde, und zwar so weit und tief, als es vermöge der Natur beyder geschehen kann. Es ist aber ein Punkt in der Erde, welcher dem Zuflusse des Wassers Gränzen setzt. Uiber diese hinaus kann das Meerwasser nicht dringen, es müßte denn aufwärts steigen, welches unmöglich ist. (43)

Auch das Flußwasser dringt durch die Gänge und Trümer, welche sein Bette durchsetzen, ins Innere der Erde. Keller, welche auf ebenem Boden liegen, werden oft mit Flußwasser angefüllt.

Das Wasser strebt, vermöge seiner Schwere nach tiefern Stellen. Wenn es aber seiner großen Menge halber, auch wohl aus andern Ursachen an einem Punkte verhindert wird dahin zu gelangen, so muß es anders wohin seinen Weg nehmen.

Das unterirdische Wasser also, welches sich nicht bey Regenfluthen in der Erde gesammelt, oder durch chemische Processe erzeugt hat, ist aus den Meeren und Flüssen, durch die Kanäle der Erde hineingekommen. (44)

§. 29.

III) Resultat aus beiden Untersuchungen.

Das Hauptresultat aus allen diesen Untersuchungen und Erörterungen ist folgendes:

„Das

„Das unterirdische Wasser sammelt sich theils bey Regengüssen in der Erde, theils läuft es aus den Meeren und Flüssen hinein, theils endlich bildet es sich aus den unterirdischen Dämpfen, denen der Wärmestoff entzogen worden. Die unterirdischen Dämpfe bilden sich aus dem, in der Erde verschlossenen, Regen- Meer- und Flußwasser."

„Wenn nun dieses alles gegründet ist: so erzeugt sich

erstlich, wie leicht zu erachten, das Quellwasser, das heißt, das Wasser, welches durch eigne Kraft aus der Erde dringt, theils, und zwar am öftersten, durch chemische Processe in der Erde, theils, und nicht selten, sammelt es sich bey Regengüssen darin, theils endlich, jedoch selten, tritt es aus dem Meere und den ihnen zunächst befindlichen Flüssen hinein. Hingegen

zwertens, das Brunnenwasser, welchem erst Menschenhände einen künstlichen Ausweg aus der Erde verschaffen und bahnen müssen, dringt häufig aus den Meeren und den tiefen Flüssen hinein, nicht selten sammelt es sich bey Regengüssen, am seltensten wird es durch den Verdampfungsproceß im Innern der Erde hervorgebracht."

„Weil das Quellwasser sich häufig durch chemische Zersetzungen (45) bildet, so leiden die heißesten Gegenden daran keinen Mangel; weil es sich nicht selten bey Regengüssen sammelt, so haben die nördlichern und südlichern Gegenden mehr und größerere Quellen, als die Aequatorialgegenden; — denn dort wird die Erde nicht mit Meer- und Flußwasser allein, sondern auch mit Regenwasser angefüllt,

füllt, daher können sich auch daselbst mehr Dämpfe entwickeln: — weil endlich das Quellwasser selten aus Meeren und Flüssen in die Erde gedrungen, so findet man in Meergegenden wenig salzige Quellen, wenig süße in Ebenen."

„Das Meer oder der Fluß, dessen Wasser sich in die Erde hineinsickert, muß höher liegen, als der Quellenmund, aus welchem das Wasser wiederum auf die Oberfläche herausquillt." (46)

„Salzige Quellen haben gewöhnlich viel Wasser, wenn der stürmische Ocean seine aufgethürmten Wellen über das Gestade geworfen hat: hingegen, wenn es besänftiget, sich wieder hinter seine Gestade zurückzieht, nimmt auch das Wasser jener Quellen verhältnißmäßig wieder ab."

„Wenn bey großer Sonnenhitze die Flüsse eintrocknen, wird des Wassers in den Quellen entweder weniger, oder sie bleiben gar außen. Aber auch die Quellen, welche dem Regenwasser und den unterirdischen Dämpfen ihr Daseyn schuldig sind, fließen nicht unaufhörlich, nicht ununterbrochen."

„Selbst die heißesten Gegenden leiden keinen Mangel an Brunnen, weil diese ihr Wasser aus Meeren oder Flüssen erhalten, nur muß man daselbst etwas tiefer darnach graben. In Regenländern, wo die Brunnen auch Zufluß an Regenwasser haben, darf man nicht so tief darnach suchen."

„Weil das Brunnenwasser selten unterirdisch sich erzeugt, fehlt es den nicht tiefen Brunnen so oft an Wasser. Enthält jedoch die Erde unterirdische Höhlen, so gelangt das Wasser aus diesen, durch

Klüfte

Klüfte und Gangspalten, auch in die weniger tiefen Brunnen. Denn alles Wasser, es mag nun aus Meeren oder Flüssen in die Erde kommen, oder bey Regengüssen sich sammlen, oder unterirdisch durch Dämpfe entstehen, strömt den tiefer liegenden Punkten zu."

Ersten Buchs

Viertes Kapitel.

Von den Wirkungen des Wassers.

§. 30.

Ich breche diese Materie ab, und komme auf eine andre, von den Wirkungen des Wassers.

Das unterirdische Wasser äußert aufs Innere der Erde dieselben Wirkungen, als das oberirdische auf ihre Oberfläche. Es macht darin Höhlen, verursacht Zerspaltungen, (47) und bildet Ströme. Diese Behauptung wird hoffentlich Niemandem auffallen. Denn, nach den Erzählungen glaubwürdiger Erd- und Reisebeschreiber, giebt es nicht nur mehrere Quellen, sondern sogar einige ansehnliche Flüsse und Ströme, welche in die Erde fallen, sich in die Höhlen derselben verlieren, in ihren verborgenen Betten eine lange Strecke fortrollen, und endlich, plötzlich wieder hervorstürzend, gleichsam aus dem Schattenreiche in die Oberwelt zurückkehren. Dieses merkwürdige Phänomen zeigt der Nil in Aegypten, in Mesopotamien der Tigris. (48) Ich schweige von dem murmelnden Getöse unterirdischer Wasserfälle, welches man in einigen Gegenden hört. — Die Geschichte bewahrt uns auch Beyspiele auf, daß, wenn das Dach einer solchen Höhle ein-

eingebrochen ist, zuweilen Aecker, Städte und Berge versenkt worden. Die größern unter ihnen faßen so viel Luft, daß dieselbe, vermöge ihres Drucks große Felsklumpen losreißt und in die Höhe schleudert, daß sie Hügel und Berge emporhebt, daß sie endlich die fürchterlichen Erdbeben erzeugt, welche Städte verschlingen oder in Schutthaufen zusammenwerfen. Durch einen solchen Unfall, den noch überdieß schreckbare Feuerflammen und vulkanische Ausbrüche begleiteten, ging im verflossenen Jahre (1543) Puteoli zu Grunde. So wie das Wasser, kann auch das unterirdische Feuer große Höhlen in der Erde aushöhlen, wovon ich nachher zu reden Gelegenheit nehmen werde. Wenn die unterirdischen Abzüchte verschlemmt sind, macht sich das Wasser, vermöge seines gewaltigen Drucks entweder neue, oder schließt alte, bereits verbrochene wieder auf. Und diese von Ewigkeit festgesetzte Ordnung dauert nach unveränderlichen Naturgesetzen so lange fort, als die Sonne um die Erdkugel sich dreht. Die erwähnten Abzüchte werden theils durch Letten verstopft, theils gehen sie zu Bruche. Das Wasser verläßt sie, wenn es sich gewaltsam einen andern Ausweg gebahnt hat.

Und so viel den Wirkungen des unterirdischen Wassers.

Ersten Buchs
Fünftes Kapitel.
Von den Wassergemengen.

§. 31.

Oben (im zweyten Kapitel) habe ich zwey Arten der unterirdischen tropfbaren Flüssigkeiten angenommen:

men: Wasser und Wassergemenge. Von dem erstern hab' ich so eben gehandelt. Dieses Kapitel nun soll den letztern gewidmet seyn.

Schon in der angeführten Stelle hab' ich erwähnt, daß sich die Wassergemenge von dem Wasser durch mehrere Dichtigkeit unterscheiden, oder, (wenn ich den Eisenhüttenleuten einen Ausdruck abborgen darf,) daß sie strengflüssiger sind. Sie erzeugen sich theils, und gewöhnlich, wenn ein mit einem flüssigen (49) zusammengetretener fester Körper beym Hinzutritt der Wärme jährt: theils, jedoch seltener, wenn das Wasser mit der Erde in Berührung kommt, und gleichsam Theile von ihr ableckt, und, in Verbindung damit, einen neuen schwerflüssigen Körper bildet, (ein Produkt, welches in den meisten Fällen sein salziger und herber Geschmack verräth): theils auch, wenn eine eingeschlossene wässrige Substanz eine metallische, oder überhaupt mineralische zernagt oder vielmehr auflöst. Auf diese Weise bildet sich das Wassergemenge, welches der Grundstoff des Chrysocolla (Werner's Kupfergrün) (50) ist. Wenn ferner eine flüssige Substanz den Schwefel- oder Kupferkies auflöst, so entsteht ein herbes Gemisch, welches der Grundstoff des Kupferwassers (Vitriols) (51) oder auch des flüssigen Alauns ist.

Durch die Gewalt der Hitze werden die Wassergemenge aus der Erde herausgetrieben. Aus dieser nämlich dringen dieselben, wenn die Hitze stark ist, ungefähr so hervor, wie das Harz aus den aufgerißten Nadelhölzern. Ist die Hitze weniger stark, dringen sie nur tropfenweise hervor, wie das Harz aus den Lerchenbäumen, Tannenbäumen und ähnlichen.

chen. Auf diese Art erklärt sich auch das Entstehen der Erdharze im Innern der Erde. (52)

Ersten Buchs

Sechstes Kapitel.

Von den warmen Bädern und den Ursachen derselben.

§. 32.

Vorerinnerung.

So wie sich in den thierischen Körpern verschiedenartige Flüssigkeiten bilden, so erzeugt auch die Erde sowohl Wasser, als Wassergemenge von verschiedenen Eigenschaften, welche man theils beym An- oder vielmehr beym Hineinfühlen, theils an der Farbe, Dichtigkeit und Schwere, wie auch am Geruche und Geschmacke wahrnehmen kann. — Ich will itzt die Ursachen dieser mannigfaltigen Eigenschaften des Wassers erklären.

§. 33.

Verschiedene Meinungen über die Ursachen der warmen Quellen.

Das Wasser im Innern der Erde ist theils kalt theils warm. Letzteres giebt uns die warmen Bäder und Quellen. Ich will versuchen, ob ich den Ursachen und der Entstehungsart derselben auf die Spur kommen mag. Ich halte diese Untersuchung in so fern für ganz besonders interessant und mühelohnend, als es eine der merkwürsten Naturerscheinungen ist, das, seiner Natur

Digitized by Google

nach kalte Wasser, warm aus der Erde hervorspringen zu sehen.

Es giebt nur zwey Wege, diese Erscheinung zu erklären. Entweder geht die Wärme eines andern warmen Körpers, (er mag es nun an sich selbst oder durch Mittheilung seyn) auf das Wasser über, oder das Feuer selbst ist unmittelbar Ursache davon. Nimmt man das erstere an, so entsteht wiederum die wichtige Frage: welche Kraft der Natur oder welcher Körper außer dem Feuer ist Ursache dieser Erwärmung? ist es die Sonne, oder die Luft? ist es das Wasser selbst vermöge seiner Eigenschaft der Bewegung? ist es die innere Wärme de Erde? oder endlich, ist es irgend eine Wärmestoff entwickelnde Substanz, worüber das Wasser hinwegfließt? Für jeden dieser Körper oder Kräfte hat sich ein und der andre Naturforscher erklärt.

§. 34.

I) Erste Erklärungsart.

Die Wärme geht von einem andern, entweder an sich selbst warmen, oder durchs Feuer erwärmten, Körper auf das Wasser über.

a) Von der Sonne, als Ursache der warmen Bäder und Quellen.

Diejenigen, welche die Sonne für diese erwärmende Kraft halten, behaupten: um die warmen Quellen herum finde man nur wenig und ungemein lockere Dammerde. Diese lasse die Sonnenstralen hindurch bis in die unterirdischen Wasserhöhlen dringen, und das Wasser darin erwärmen.

Allein

Allein wenn man auch ein und das andre Gebirge, welches einem Thale nahe liegt, worin ein heißer Quell entspringt, mit wenig Dammerde bedeckt findet: so qualificirt sich diese örtliche Wahrnehmung doch lange noch zu keinem allgemeinen Naturgesetze, und man kann sie durchaus nicht auf alle dergleichen Gebirge übertragen. Daß aber Gebirge überhaupt mit wenig Dammerde bekleidet sind, ist eine nichts weniger als seltene Erscheinung. Denn der Kern eines jeglichen Gebirges ist ja Felsen. Doch zugegeben, jene Gebirge wären ohne Unterschied alle nur wenig mit sehr lockerer Erde bedeckt, und die Sonnenhitze könnte durch diese hindurch in die Tiefen der Erde dringen: was würde daraus folgen? Weiter nichts, als daß die Sonne, in den Sommerzeichen stehend, das unterirdische Wasser erwärmen könne, aber keinesweges, wenn sie in die Winterzeichen getreten ist. Die warmen Quellen aber sind es im Winter nicht weniger als im Sommer, und die Annäherung und Entfernung der Sonne vermehrt und vermindert ihre Wärme nicht. Folglich kann auch die Sonne nicht die Kraft seyn, welche die unterirdischen Quellen erwärmt.

§. 35.

b) Von der Luft, als Ursache der warmen Bäder und Quellen.

Wenn solchemnach die Sonne in den heißesten Erdstrichen kaum das Wasser eines Sees bis zur Siedehitze erwärmen kann: welchem Stoffe in der Natur sollen wir dann die Kraft beymessen unterirdisches Wasser zu erwärmen? „Der Luft," geben

hier einige zur Antwort. „Diese dringt mit Gewalt in die Eingeweide der Erde, darin eingeschlossen wird sie erwärmt, hierauf tritt sie mit dem Wasser in Verbindung, und theilt ihm ihre Wärme mit.“ (53)

Allein, sie bedenken nicht, daß die Luft, gesetzt, daß sie in Bezug auf das Wasser erwärmungsfähig wäre, doch nicht in den unterirdischen Höhlen festgehalten und so zu sagen daran gefesselt werden kann. Denn, sobald das Wasser den unterirdischen Höhlen entflieht, entweicht zugleich daraus ganz natürlich auch die damit verbundene Luft; und wäre die erwärmte Wassermenge, sammt der erwärmenden Luft einmal herausgeflossen, so müßte ja sogleich wieder kaltes Wasser darauf folgen. (54) Allein dieses geschieht nicht. Wer mit den Schriften der Naturforscher bekannt ist, zweifelt nicht daran, daß den warmen Quellen Italiens, schon mehrere Jahrhunderte lang warmes Wasser entquillt. Jene erwärmte Luft aber, kann das Wasser weder in dem hohen Grade, daß letzteres seine natürliche Kälte mit der Wärme der erstern vertauschte, noch auf eine lange Zeit, ohne einen Zunder, welcher die Wärme unterhält, — erwärmen. An alles dieses haben die Anhänger der so eben widerlegten Hypothese mit keinem Athemzuge gedacht, und dadurch die Unrichtigkeit und Unhaltbarkeit ihrer Begriffe und Argumentationen über die Ursachen der warmen Quellen und Bäder verrathen.

§. 36.

Digitized by Google

§. 36.

c) Von der Bewegung des Wassers, als Ursache der warmen Bäder und Quellen.

Eine, der vorigen verwandte, dritte Hypothese müssen wir ebenfalls in ihrer ganzen Dürftigkeit darzustellen und zu verbannen suchen, die Hypothese nämlich: daß das unterirdische Wasser dann erwärmt werde, wenn es heftig und mit Schnelligkeit an den Felsen herabfällt und an diesen sich reibet. Nach dieser Hypothese ist die Bewegung des Wassers Ursache seiner Wärme.

Die Bergleute können täglich die Erfahrung machen, daß das unterirdische Wasser, wenn es auch noch so lange und noch so schnell an den Felsmassen herabfällt, sich dennoch nicht erwärmt. Man darf sich ferner nur an einige Flüsse erinnern, welche sich in die Erde verlieren, und nicht warm sondern kalt wieder zum Vorschein kommen, um dieser Hypothese sogleich untreu zu werden. Der Fluß Alpheus, welcher an der peloponesischen Küste, unfern dem Gestade des jonischen Meeres in die Erde hinabstürzt und eine sehr lange Strecke unterm Meeresboden fortrollt, sprudelt in den Syracusanischen Gefilden, unter dem Namen Arethusa als ein kalter Quell wieder hervor. (55)

Die Bewegung des Wassers ist also nicht Ursache seiner Wärme.

Digitized by Google

§. 37.

d) Von der Wärme der Erde, als Ursache der warmen Bäder und Quellen.

Einige wollen bemerkt haben, daß in Gegenden, wo warme Quellen hervorsprudeln, die Erde jederzeit stark erwärmt sey, und halten solchemnach diese Wärme für die Ursache der warmen Quellen. Die Vertheidiger dieser vierten Hypothese sind unter sich selbst uneins. Denn einige glauben, das in den unterirdischen Höhlen eingeschlossene Wasser werde schon dadurch, daß es eingeschlossen ist, erwärmt: andre halten dafür, daß die an sich stets mit Feuchtigkeiten angefüllte Erde erwärmt, warme Dünste entwickle, und daß die Wärme der letztern auf das Wasser übergehe.

Die unterirdische Wärme trocknet und erwärmt allerdings die mit Wasser angefeuchtete Erde, entwickelt auch mancherley Dämpfe, und ist Ursache von vielen, mannigfaltigen Naturerscheinungen. Aber so groß ist ihre Kraft nicht, daß sie kaltes Wasser bis zum Siedepunkte erwärmen, und in den feuchten Gangspalten einen solchen Wärmegrad hervorbringen sollte, daß sich darin Dämpfe von der größtmöglichsten Hitze erzeugen könnten. Ja, was noch mehr ist, die warmen Quellen einer, der Mündung des Flusses Timarus (56) gegenübergelegenen Insel, welche, nach Plinius Bericht, mit der Mondfluth, schwächer oder stärker werden: beweisen sie nicht hinlänglich, daß sie keinen Ausdünstungen innerhalb der Erde, sondern dem Meere und wirbelnden Zusammenflusse mehrerer Ströme in dasselbe, ihre Wärme verdanken?

§. 38.

Digitized by Google

§. 38.

e) Von den Materien über welche das Wasser hinwegfließt, als Ursachen der warmen Bäder und Quellen.

Wir haben noch die fünfte Hypothese zu prüfen, nach welcher das Wasser von irgend einer Materie, worüber dasselbe hinwegfließt, erwärmt werden soll. So soll zum Exempel das warme Wasser, welches Schwefelgeruch hat, über Schwefellagerstätte hinweggeflossen seyn. Eine Hauptunterlage dieser Hypothese ist unter andern die alltägliche Erscheinung, daß das Wasser, auf gebrannten ungelöschten Kalk (calx viua) gegossen, erwärmt wird und Aufbrausen verursacht.

So wenig wir einerseits in Abrede seyn wollen und können, daß das unterirdische warme Wasser den Materien, über welche es hinwegfließt, und mit denen es in Berührung kommt, Geruch, Geschmack und überhaupt seine Kräfte und Eigenschaften größtentheils verdankt: so wenig können wir anderseits eingestehen, daß dasselbe von diesen Materien, und wenn sie selbst Schwefel, Erdharze oder andre brennliche Fossilien seyn sollten, erwärmt werde. Denn außer dem gebrannten ungelöschten Kalke, giebt es keinen Stoff in der Erde, welcher mit Wasser begossen aufbrauste und dasselbe erwärmte.

Digitized by Google

§. 39.

II) Zweyte Erklärungsart.

Das Feuer ist selbst Ursache der warmen Bäder und Quellen.

Aus unsern bisherigen Untersuchen über die Ursachen der warmen Quellen geht folgendes Resultat hervor: „Weder die Sonnenhitze noch die Luft, noch die Wasserbewegung, noch die unterirdische Wärme, noch die Materie, worüber das unterirdische Wasser hinwegfließt, kann Ursache der warmen Quellen seyn.“ Wir haben also nur noch eine Materie übrig, welche wir für diese Ursache halten können: das Feuer selbst. Denn dieses allein hat die Eigenschaft, den höchsten Wärmegrad hervorzubringen.

Hiebey ist wiederum zweyerley in Erwägung zu ziehen: erstens ob das erwärmende Feuer unterhalb der unterirdischen Wasserbehältnisse und Kanäle glüht, und erst diese selbst, dann durch sie das darin befindliche Wasser erwärmt, oder zweytens, ob dieses Feuer innerhalb dieser Behältnisse befindlich ist?

§. 40.

A) Erste Meinung.

Das Feuer ist unterhalb der unterirdischen Wasserbehältnisse befindlich.

Der Urheber der erstern und ältern Meinung ist **Empedocles**. Dieser hält nämlich dafür, das unterirdische Wasser werde von dem Feuer, welches im Innern der Erde unter der Wassersohle oder dem

Was-

Wasserbette gleichsam angezündet ist, ungefähr so erwärmt, wie Wasser das in Röhren fließt, welche durch untergelegtes Feuer glühend gemacht worden, und die man, um das hineingehende kalte Wasser dem Feuer desto länger auszusetzen und es desto wärmer zu erhalten, schlangenförmig oder auf eine andre zweckdienliche Art gewunden und gekrümmt hat.

Allein die unterirdischen Wasserbehältnisse und Kanäle, wenn sich auch bisweilen Metalle in ihnen erzeugen, bestehen doch selbst nicht aus Metallen, sondern aus Erde und Steinarten, und sind also nicht sowohl ehernen und metallenen, als steinernen oder thönernen Röhren zu vergleichen. Nun wissen die Bergleute aus Erfahrung, daß die härtesten und festesten Gebirgsarten durchs Feuer mürbe gemacht und auseinander getrieben werden können: wie vielmehr also die durchnäßten, welche schon dadurch von ihrer Festigkeit verloren haben! Es ist ferner bekannt, daß thönerne und irdene Gefäße keinem starken anhaltenden Feuer wiederstehen können, sondern, daß sie Sprünge bekommen, auch wohl gar zerbörsten oder schmelzen. Es kann also das Wasser, welches seit Jahrhunderten aus jenen Quellen warm hervorquillt, in den Kanälen der Erde nicht auf ähnliche Art, wie in ehernen Röhren durch untergelegtes Feuer erwärmt werden.

Diese, aus der Erfahrung gezogenen, Gründe waren unstreitig Ursache, daß viele vom Empedocles abwichen und dagegen statuirten, eine, durch das unterirdische Feuer aus dem Brennmaterial ausgetriebene und siedend gemachte spirituöse Flüssigkeit, (57) dringe von dem Wohnorte jenes Feuers hin-

hinweg, durch die Gänge, Trümer und überhaupt die Kanäle der Erde in die unterirdischen Wasserbehältnisse und erhitze die Wände derselben. Nach dieser Theorie wird das warme Wasser, vermittelst der Kanäle nicht anders in die großen Wasserbehältnisse geleitet, als man es aus geheizten Oefen durch Röhren in die Bäder zu leiten pflegt. Aber eine kochende spirituöse Flüssigkeit kann eine so große, Jahraus Jahrein sich ergießende, Wassermenge, unmöglich bis zum Siedepunkte erwärmen. Denn diese Kraft, wie oben erwähnt, hat kein Naturkörper außer dem Feuer.

§. 41.

B) Zweyte Meinung.

Das Feuer ist innerhalb der unterirdischen Wasserbehältnisse befindlich.

Wir sehen also, daß die erste Meinung von Erwärmung des unterirdischen Wassers durch Feuer die Probe nicht bestehet, und sind daher genöthigt anzunehmen, das erwärmende Feuer müsse sich innerhalb der unterirdischen Wasserbehältnisse selbst befinden, und gleichsam die Sohle bilden, über welche das Wasser hinwegrinnt.

Itzt müssen wir untersuchen, ob jenes erwärmende Feuer, wie einige glauben, den Kalkstein brennt, und sich, wenn man so sagen darf, in demselben fixirt, (58) oder ob es durch einen besondern Zunder (ein Brennmaterial) erweckt, angefacht und unterhalten, immerfort hell glühet?

§. 42.

Digitized by Google

§. 42.

a) Das erwärmende Feuer ist in Kalkstein gebunden.

Die, welchen das erstere gefällt, behaupten, das übern Kalkstein sich ergießende Wasser mache das in ihm fixirte (gebundene) Feuer frey, und werde bey dieser Gelegenheit selbst erwärmt.

Diese Behauptung muß jedermann, welcher sich die Mühe nehmen will, sie auf die Capelle zu bringen, durchaus nichtig und naturwidrig finden. Denn das Waßer würde erstlich nicht länger warm, als der Kalk ungelöscht bleiben, also nur wenig Stunden: und zweytens würde es den Kalkstein selbst auflösen, und das Kalksteingebirge oder Lager erweichen und zusammenstürzen machen, mithin eine Erscheinung heranführen, wovon wir in der Natur bis jetzt noch kein einziges Beyspiel haben. — Wir wollen deshalb keineswegs in Abrede stellen, daß das warme Wasser von dem ungelöschten Kalk, über welchen es auflösend hinwegfließt, Theile in seine Mischung aufnimmt, solche in den Kanälen, wodurch es sein Lauf führt, wieder absetzt, und auf diese Art die Entstehung des Kalksinters in denselben bewirket.

§. 43.

b) Das erwärmende Feuer ist frey.

Wir sehen hieraus, daß das Feuer auf der Sohle der unterirdischen Wasserkanäle glühen oder brennen müsse, und fühlen uns gleichsam angetrieben, einen besondern Stoff in der Natur anzunehmen und aufzusuchen, welcher fortdauernd ein so an-

Digitized by Google

anhaltendes Feuer ernähret. Aber was ist dieß für ein Stoff? ist er trockener Natur und erdartig? etwa Torf? oder ist er fetter (öliger — harziger) Natur, d. h. eine sehr mit Erdharz (Bitumen) imprägnirte Erde? (59) Denn beyde, der Torf und das Erdharz sind brennliche Wesen.

Der Torf wird aus Sümpfen gegraben und an der Sonne getrocknet. In Hessen bedient man sich desselben zum Kochen und zum Heerdfeuer. Plinius erzählt daß die Torflager, von der Kälte des Nordwindes erstarrt, dennoch inwendig sich entzünden und brennen. (Auf ähnliche Art pflegt sich der, auf einen Haufen zusammengeschüttete Abgang von den Fellen, so in den Gerberwerkstätten zubereitet werden, zu entzünden.) Das flüssige Bitumen entzündet sich ebenfalls von selbst, wie man solches an mehrern Erdbränden wahrnehmen kann.

Aber die, in Untersuchung befangene, Feuererregende, unzerstörbare Substanz, kann nicht, wenigstens nicht blos trockener Natur seyn; denn da würde sie ja im Feuer bald verzehrt, im Wasser bald aufgelöst werden. Sie muß Durchaus fettiger (öliger — harziger) Natur seyn. (60) Es giebt verschiedene fettige (ölige — harzige) Stoffe in der Erde, nämlich den Mergel, (marga) den Schwefel und die verschiedenen Gattungen des Erdharzes (bitumen). Welches von diesen Geschlechtern des Mineralreichs ist nun dasjenige, welches das unterirdische Feuer anfacht und ernähret! Da bekanntlich der Mergel nicht brennt, so haben wir nur noch die Wahl zwischen den beiden zuletzt genannten Fossiliengattungen, dem Schwefel nämlich, und

dem

dem Erdharze. Nun weiß jedermann, daß der Schwefel zwar brennt, aber auch im Wasser schnell verlöscht, daß er mithin jener feuererweckende und ernährende Stoff nicht seyn kann. Es bleibt uns also nur noch ein Fossiliengeschlecht übrig, worin wir diesen Stoff suchen können, das Erdharzgeschlecht: und dieß ist auch wirklich der Zunder des unterirdischen Feuers. Denn von allen Körpern des Mineralreichs brennen die Erdharze allein im Wasser; durch hinzugekommene Feuchtigkeiten werden sie noch mehr angefacht, und es dauert lang' ehe sie verlöschen oder sich verzehren. Daher pflegen diejenigen, welche sich mit Bereitung der Materien beschäftigen, die entzündet und unter Wasser gebracht zu allgemeiner Verwunderung fortbrennen, diese Mischung entweder selbst mit Erdpech, oder wenigstens mit einem bituminösen Körper zu versetzen. — Die Gebirgsart, welche den Lycischen Berg Hephästus constituirt, und nach Plinius (61) Erzählung, wenn sie einmal entzündet worden, unterm Wasser fortbrennt, ist, neuern Nachrichten zu Folge ein, mit Bitumen durchzogener (bituminöser) Sandstein. Uibrigens will ich nicht läugnen, daß der trockene Schwefel, welcher mit den Fossiliengattungen des Erdharzgeschlechts sehr häufig in Gesellschaft vorkommt, an den Orten, wo heißes Wasser hervorsprudelt, zugleich mit jenen Fossilien entzündet wird, und also an der Erwärmung des Wassers auch einigen Antheil nimmt.

Auf diese Art nun, und auf keine andre, wird das heiße Wasser innerhalb der Erde erzeugt.

Wir sehen aber auch bisweilen laues Wasser aus der Erde hervortreten. Dieses entsteht dann,

wann

wann entweder das erhitzte Wasser einen zu weiten Weg, von dem Punkte, an welchem es erhitzt wurde, bis zu Tage (bis auf die Oberfläche) herausnehmen, und eher wieder anfangen muß, sich abzukühlen, als es den Tag (die Oberfläche) erreicht: — oder, wann des Feuers zu wenig, und des zufließenden kalten Wassers zu viel ist, als daß letzteres von ersterm bis zur Siedehitze erwärmt werden könnte.

Wenn das erhitzte Wasser allzulange und allzuweit in der Erde fortfließen muß, erkaltet es allmälig und eher wieder, als es auf die Oberfläche gelangt: aber sein einmal angenommener übler Geschmack, sein widriger Geruch und seine unreine Farbe bleiben ihm.

Das nämliche Feuer erwärmt auch die Wassergemenge, welche, schon längst durch die Kraft der Wärme aus der Erde herausgedrückt, nichts desto weniger ihre Wärme beybehalten.

Ich beendige auch diese Materie, und gehe zu des

Ersten Buchs

Siebenten Kapitel,

Von der Farbe des Wassers,

§. 44.

über. — Je reiner das Wasser ist, desto weißer und heller erscheint seine Farbe. Diese Farbe ist ihm ganz eigenthümlich. Es verliert dieselbe in dem Grade mehr und weniger, in welchem es fremdartige Theile aus dem Mineralreiche einschluckt.

Daher

Digitized by Google

Daher ist das warme Wasser, welches unter allen Wassern am meisten mit heterogenen Theilen gemischt ist, weniger hell, und dunkler, als alle übrigen Arten des Wassers. Mit einem dunkelfarbigen Fossil gemischt, nimmt es eine dunkle, mit einem blaßfarbigen eine blasse Farbe an: und so richtet sich seine Farbe allemal nach den, ihm beygemischten, fremdartigen Substanzen. Die Farbe der Wassergemenge hat vielerley Ursachen. Unterm Einfluß der Wärme, werden die weißen roth, die rothen gelb, diese wiederum grün oder schwarz. Ungefähr auf die nämliche Art gehen im thierischen Körper, vermittelst chemischer Processe die schleimigen Substanzen in Blut, das Blut in gelbe Galle, diese wiederum in grüne und schwarze Galle über. Das Erdöl (flüssige Bitumen) ist bisweilen und zwar, wenn es durch eine gelinde Wärme aus der Erde heraus gedrückt worden, weiß und hell. Die Süßigkeit ist ein charakteristisches Kennzeichen des weißen Bernsteins: der honiggelbe hat mehr innere Wärme und einen etwas scharfen Geschmack: der schwarze endlich hat den meisten Wärmestoff. So wie das Pech von einer angezündeten Fackel in schwarzen Tropfen herabträuft, so dringt derselbe, von starker Hitze erweicht, tropfenweise auf die Oberfläche der Erde. Die ganze Bernsteingattung gehört ins Erdharzgeschlecht. Die Harze, welche die Sonne aus den harzigen Bäumen herauszieht, sind gewöhnlich weiß, bisweilen ins Gelbliche übergehend, auch honiggelb oder roth, selten schwarz. Die Kälte färbt, wie die Aerzte sehr wohl wissen, weiße und blaßfarbige Flüssigkeiten grün und schwarz. Wenn die Lebenswärme in einem thierischen Körper erkaltet ist, geht grüner und schwarzer Urin aus ihm

heraus. Die Geburten riechen in der Wärme; in der Kälte sind sie geruchlos. Uiberhaupt giebt uns der Geruch in vielen Fällen Auskunft über die Ursachen der Farben. Von der Substanz, welche mit dem Wasser zu einem Wassergemenge zusammentritt, nimmt letzteres die Farbe an. Endlich leidet die Farbe der Wassergemenge, durch die heterogenen Körper, die ihnen schon während ihrer Bildung zugesetzt worden, mancherley Modificationen. Die rothe und grüne Farbe, welche das Wasser, ein Metall oder einen metallischen Körper von andrer Farbe ableckend oder berührend annimmt, bildet sich durch chemische Zersetzung, während des Actus der Vermischung jenes Körpers mit dem Wasser. Die Durchsichtigkeit des Wassers wird durch allzuviele beygemengte fremdartige Theilchen vermindert: sie verliert sich ganz, wenn es mit einem Wassergemenge von schwarzer Farbe durchdrungen wird. Die gänzliche Lauterkeit des Wassers, und die völlige Abwesenheit dunkelfarbiger, trüber und schmuziger Körper, sind die Ursachen seiner Durchsichtigkeit und Klarheit: so wie es im Gegentheil Unreinheit und Uibersättigung mit Körpern von den erwähnten Eigenschaften, undurchsichtig und trübe machen.

Ersten Buchs
Achtes Kapitel.
Vom Geschmack des Wassers.

§. 45.

Ich verlasse diese Materie, und komme auf eine andre, vom Geschmack des Wassers.

Die

Die Quellen und dickflüssigen Wassergemenge beurkunden die unterirdische Entstehung des Geschmacks des Wassers so unwiderleglich, daß wir uns aller Disceptationen darüber entschlagen können, um nur einige Augenblicke bey der Frage zu verweilen: ob das Wasser seinen Geschmack allemal schon innerhalb, oder auch bisweilen erst auf der Oberfläche der Erde annehme?

Aristoteles, dem das erstere gefällt, beruft sich auf die alten Naturforscher, von welchen, wie er versichert, mehrere behaupten, der Geschmack, so wie überhaupt die natürliche Beschaffenheit des Wassers, stamme größtentheils von den Mineralkörpern her, worüber dasselbe hinweggeflossen. Dieses läugnet Theophrastus, weil nach seinem Dafürhalten, aus der Beschaffenheit der unterirdischen Körper, sich auf eine solche Geschmacksmittheilung nicht schließen läßt. Allein gegen diese Aeußerung des Theophrastus treten Natur und gesunde Vernunft auf. Denn es weiß ja jedermann aus Erfahrung, daß der Erde Quellen von verschiedenem Geschmack entquellen, so wohl von süßem als von öligem, salzigem, bitterm, säuerlichem, zusammenziehendem, kurz von allen Arten desselben, den herben ausgenommen. Denn dieser scheint ausschließend den Vegetabilien eigen zu seyn, welche aus ihren Wurzeln Stämme treiben, besonders den Säften, die man aus ihren Früchten preßt: ob ich gleich nicht läugnen möchte, daß auch diese Art des Geschmacks innerhalb der Erde sich erzeuget.

Man findet ungemein süße Wasserquellen: selbst Wassergemenge von weinartigem Geschmacke,

(welchen man dem süßen unterordnen kann,) hat man, wie Theophrastus selbst erzählt, in der Erde entdeckt. Man sagt auch, daß der Theil des Sicilianischen Flusses Himera, welcher nach der Seite hinläuft, wo der feuerspeyende Aetna liegt, von einem, in seine Mischung aufgenommenen süßen Mineral, süßes Wasser führen soll. (63) Auf dem Wasser des Flusses Liparis schwimmt Erdöl, oder ein andres leichtflüssiges Erdharz, von der Art, wie man es zuweilen aus den Quellen hervorsickern sieht: denn die Erdöle vereinigen sich nicht mit dem Wasser, sondern schwimmen oben auf. — Deutschland ist voll salzigen Wassers. Auch bitteres Wasser trifft man daselbst an.

Das warme Wasser der afrikanischen Provinz Marmarika (h. z. T. Tripolis), welches unterhalb der Stadt Arsinoe hervorbricht, ist theils von bitterm, theils von salzigem Geschmacke. (64) Das Bächlein eines ganz kleinen Quells, welches sich in den Hipanis, einen ansehnlichen Fluß des ehemaligen Königreichs Pontus in Asien ergießt, macht das Wasser des Hipanis bitter. (65)

Deutschland erzeugt nicht wenig saures Wasser. Der merkwürdigste Sauerbrunnen dieses Landes findet sich in Böhmen, 5 italienische Meilen (= 1,25 = $1\frac{1}{4}$ deutsche Meile) von Ellbogen.

Das Mineralwasser zu Göllnitz ist herbe und zusammenziehend, auch nicht ohne Schärfe.

Daß die Erde auch Wassergemenge von scharfem Geschmack hervorbringt, davon haben wir, (ein andres Argument gegen Theophrastus), den Beweis

am

am Styx. (66) Das stygische Wasser zersprengt silberne, eherne und eiserne Gefäße, wenn es darin aufgefangen wird. Wir sehen also, daß dasselbe, was seine Schärfe anbetrifft, der Salpetersäure, (aqua factitia) vermittelst welcher man Gold und Silber von einander scheidet, nahe kommt. Doch hievon an einem andern Orte.

Mein bisheriges Raisonnement gründet sich auf das Ansehen und Zeugnis sachkundiger Männer, und auf eigne Beobachtungen und Erfahrungen. Die Geographen und die Reisebeschreiber haben, so gut wie ich, süße, salzige, bittre, säuerliche und scharfe Wasser gekostet, auch bisweilen ölige, wenigstens solche, worauf Erdöl aufschwamm. Mehrere haben auch das stygische Wasser metallne Gefäße zerreißen, und die Salpetersäure silberne Gefäße auflösen und zerfressen sehen. Aus diesen Beyspielen legt sich zu Tage, oder es dringt sich, so zu sagen, dem Verstande auf, daß das Wasser und die Wassergemenge ihren Geschmack schon im Innern der Erde annehmen müssen. Diese Erfahrungssätze lassen sich auch a priori beweisen. Der Stoff, welcher den Geschmack verursacht, oder das Geschmacksgefühl rege macht, (der Geschmacksstoff, die Materie des Geschmacks), mangelt der inneren Erde eben so wenig, als die Kraft, denselben auf andre Körper überzutragen. Beyde stehen ihr im Uiberfluß zu Gebote. Sie kann also auch jede Art des Geschmacks hervorbringen. Um jedoch die Sache in ein, wo möglich noch helleres Licht zu setzen, will ich mit Wenigem die Entstehung des Geschmacks erklären.

Kein Element in seinem reinen Zustande hat Geschmack, oder vielmehr wirkt auf den Sinn des Geschmacks. Die Elemente sind, je reiner desto geschmackloser, und umgekehrt. Der Geschmack muß also durch Vermischungen mit andern Körpern, und durch chemische Zersetzungen entstehen. Er entstehet aber dann, wann sich irgend ein Mineralkörper (ein Fossil) (67) mit Wasser vermischt, so, daß bald dieser bald jener der verwaltende Bestandtheil des, aus beyden zusammengesetzten, Produkts ist. Aus der ersten Zusammensetzung ergeben sich die Gerüche des Wassers und der Wassergemenge, aus der zweyten die Gerüche der Fossilien. Die Fossilien also, und vermittelst derselben die Erde überhaupt, sind, nebst dem Wasser, die Materien des Geschmacks oder die Geschmacksstoffe. Durch die unterirdische Wärme, und, wenn sie auf die Erdoberfläche hervorgetreten sind, durch die Sonne, leiden diese Stoffe mancherley Modificationen.

Die Ursachen des Geschmacks der Fossilien werd' ich weiter unten auszuforschen suchen. Itzt Etwas von den Ursachen des Geschmacks des Wassers und der Wassergemenge.

Das Wasser ist desto geschmackloser, und nähert sich seiner elementarischen Natur um so mehr, je reiner und ungemischter es ist. Die Ursachen seines Geschmacks sind vorzüglich folgende: erstlich, wenn es mit einem, obschon an sich geschmacklosen, Mineral in der Hitze digerirt: — zweytens, wenn es eine auf den Geschmackssinn wirkende Erde, oder ein dergleichen zähes Wassergemenge, oder eine Steinart, oder ein Metall ableckt und zernagt: — drit-

drittens, wenn es irgend ein schmeckendes, dünnflüssiges Wassergemenge in seine Mischung aufnimmt: — viertens, wenn es, wie der Fall in Gegenden ist, wo Erdbrände vorkommen, Ausdünstungen einsaugt, oder an sich zieht. Auf dem ersten Wege scheint sich dem Wasser mancherley und verschiedenartiger Geschmack mitzutheilen; auf dem zweyten nimmt es einen säuerlichen Geschmack an, wenn es über Alaunhaltige; einen salzigen, wenn es über Salzhaltige; einen scharfen, wenn es über Vitriolhaltige (68) Fossiliengattungen hinwegfließt; nimmt es seinen Weg über Eisensteinlagerstätte, so wird ihm ein vitriolartiger Geschmack zu Theil: vom Schwefel und von den Erdharzen bekommt es einen äußerst widrigen Geschmack.

Die Wassergemenge nehmen den Geschmack des Wassers an, welches in ihrer Mischung enthalten ist. Aus dem scharfen Alaunwasser wird auch scharfer Alaun. Fossilien mit Wasser vermischt, können auf mancherley Art, und unter mannigfaltigen Umständen digeriren: daher rührt der verschiedene Geschmack der Wassergemenge.

Ersten Buchs
Neuntes Kapitel.
Vom Geruch des Wassers.

§. 46.

Auf die nämliche Art wie der Geschmack entsteht auch der Geruch des Wassers, nämlich, wenn es erstens, ein riechendes Fossil beleckt, (daher hat das Schwefelwasser den ekelhaften Schwefelgeruch): oder, wenn es zweytens mit wohl- oder übelriechen-

den Wassergemengen in Verbindung tritt, (daher sind die warmen Wasser bey Perusia itzt Perugia — in Etrurien — h. z. T. Florenz — welche mit schwarzem Erdpech vermischt sind, übelriechend und zuweilen schwarzfarbig): oder endlich drittens, wenn es mit irgend einem Körper in verschlossenen Räumen jährt und verfault.

Der Geruch und Geschmack der Wassergemenge correspondiren ebenfalls einander. Uiberhaupt werden Geruch und Geschmack im Ganzen durch denselSinn wahrgenommen. Mehr als die übrigen Wassergemenge riechen diejenigen, bey deren chemischer Vermischung die Wärme thätig war. Von dieser Art ist das Erdöl (bitumen liquidum). Das Wasser wird durch Vermischung mit einem erdigen Körper dick, durch Vermischung mit einem Wassergemenge schwer. Die Dickigkeit der Wassergemenge rührt von der Jährung her; und jene ist selbst Ursache der Schwere. Die öligen Wassergemenge, (das Erdöl und das Erdpech,) sind wegen der, mit ihnen verbundenen Luft- und Gasarten leichter als die übrigen, weshalb sie auf dem Wasser oben aufschwimmen. (69)

Und hiemit wollen wir das erste Buch im ersten Theile unsrer Betrachtungen schließen.

Er-

Digitized by Google

Erläuterungen.

(1) Unter dieſem allgemeinen Titel begreife ich folgende Abhandlungen des Agrikola, welche Froben geſammelt, und zu Baſel 1546. Fol. herausgegeben hat:

1) de ortu et cauſis ſubterraneorum, Lib. V.
2) de natura eorum, quae effluunt ex terra, Lib. IV.
3) de natura foſſilium, Lib. X.
4) de veteribus et nouis metallis, Lib. II.
5) Bermannus ſiue de re metallica dialogus.

Agrikola ſelbſt hat ihnen dieſen Titel zwar nicht gegeben. Allein, da ſie ſämmtlich mineralogiſchen Inhalts ſind, ſo ſehe ich nicht ein, was uns abhalten ſollte ihnen den allgemeinen Titel mineralogiſche Schriften beyzulegen, und die erwähnten einzelnen Abhandlungen, als beſondre Theile dieſer Schriften zu betrachten. Uiber die verſchiedenen Ausgaben derſelben, kann Reuß mineral. Geographie von Böhmen, 1ſter Theil, Einl. S. II. nachgeleſen werden.

(2) Agrikola hat die, von dem Uiberſetzer für gut befundenen Abſonderungen des Textes in Kapitel, Paragraphen u. ſ. nicht gemacht, ſondern ſich,

Digitized by Google

nach der Gewohnheit seines Zeitalters begnügt, den Text nur selten, und wenn eine ganz neue Materie beginnt, durch Absetzung der Zeilen zu unterbrechen. Da indessen jene Absonderungen sehr bequem und die Leser h. z. T. daran gewöhnt sind: so bedürfen dieselben, wenn sie anders zweckmäßig ausgefallen, wohl keiner Entschuldigung.

(3) Ich glaube das lateinische Wort Canales am besten durch das deutsche: Kanäle, wiedergeben zu können. Agrikola nimmt dieses Wort in einem doppelten Sinne, und bezeichnet damit einmal die sämmtlichen Lagergerstätte der Fossilien, Gänge, Trümer, Klüfte, u. s.; ein andermal die noch nicht ausgefüllten Gangspalten, und überhaupt alle offenen Räume im Innern des Erdkörpers, sie mögen Namen und Eigenschaften haben wie sie wollen. Daß Agrikola mit dem Worte Canales diesen zweyten Sinn wirklich verbindet, davon finden sich durch das ganze Buch hindurch Belege in Menge.

(4) Der Text sagt humor, aër, vapor, ignis. Unter dem Worte humor versteht Agricola, wie er sich in seiner Interpretatio Germanica vocum metallicarum ausdrückt, beides, die wäßrige und die säftige Feuchtigkeit, das heißt, aus der deutschen Sprache des 16. Jahrhunderts in die des 19. übergetragen, das unterirdische, sowohl reine als mit fremdartigen Theilen, entweder chemisch oder mechanisch verbundene Wasser. Wir wollen diese Arten des Wassers, unter dem Worte tropfbare Flüssigkeiten zusammenfassen.

(5) Das Wort succus erklärt Agrikola durch das deutsche Saft. Er versteht darunter überhaupt jede

mit

mit mineralischen Theilchen mehr und weniger vermischte flüssige Substanz, dann auch einige Salze, endlich einige Erdharze. Ob er nun gleich damit auch einige flüssige Fossilien bezeichnet, so konnte es doch nicht füglich, und ohne allzu viele Nahrung für Mißverständnisse, durch „flüssige Fossilien" übersetzt werden. Ich habe dafür das Wort „Wassergemenge" gebildet, und dadurch, wie ich hoffe, irgend einem Natur- oder Sprachforscher Veranlassung gegeben, bald möglichst ein besseres und bezeichnenderes an seine Stelle zu setzen. Wem indeß der Ausdruck „Steinsaft" besser gefällt und zweckmäßiger scheint, kann sich ja seiner bedienen, wo, wann und so oft es ihm gefällig ist.

Uibrigens nimmt Agrikola, nach dem Verhältnis der Wassergemenge zu den übrigen Körpern, 3 Arten des Succus an, S. liquidus, S. concretus, und S. lapidescens. Diese lateinischen Benennungen, glaube ich durch die deutschen Benennungen, dünnflüssiges, dick- und zähflüssiges, und dichtes oder steiniges Wassergemenge wiedergeben zu können.

(6) Agrikola nennt alle zerreibliche Fossilien, zu welcher Klasse sie auch gehören mögen, Erden. Zu den Steinen rechnet er alle feste Fossilien aus der, itzt sogenannten Klasse der Erden, ferner, einige brennliche Substanzen des Mineralreichs, z. B. Bernstein, endlich einige Metalloxyde, z. B. Glaskopf. Die flüssigen Fossilien sind, nebst andern unterirdischen Produkten, unter den Wassergemengen enthalten. S. Anm. 5.

(7) id.

Digitized by Google

(7) idquod miſtum eſt. Agrikola verſteht hierunter Mineralkörper, die theils erdige, theils metalliſche, theils brennliche Subſtanzen, in ihrer Miſchung enthalten, kurz, mit einiger Einſchränkung das, was wir Erze und Foſſilien nennen. Weiter unten wird ſich die Sache deutlicher ausweiſen. Das deutſche Wort „Mineralgemiſch" ſcheint uns das lateiniſche „Miſtum" auszudrücken. Die Conglomerate ſind darunter nicht begriffen.

(8) Der Verfaſſer nimmt mit allen Gelehrten und Nichtgelehrten ſeines Zeitalters, die bekannten 4 Elemente der Peripatetiker an.

(9) Bey der im erſten Kapitel gemachten Eintheilung der unterirdiſchen Erdkörper, zieht Agrikola die Waſſergemenge zu der zweyten Gattung.

(10) Unſer Zeitalter hat ſich gründlicherer Kenntniſſe und richtigerer Beſtimmungen in der Chemie zu erfreuen, als das Jahrhundert des Agrikola. Es iſt itzt faſt jedermann bekannt, daß das Waſſer keineswegs chemiſch einfach, ſondern aus Waſſerſtoff und Sauerſtoff zuſammengeſetzt iſt. Wir wollen unſre Vorzüge und Fortſchritte nicht verkennen, dabey aber auch einem der erſten und größten Naturforſcher, und dem Stammvater aller Bergwerksgelehrten, nichts von der Hochachtung entziehen, welche verdienſtvolle Männer auch dann von einer dankbarer Nachkommenſchaft fodern dürfen, wenn ihnen einige Gebrechen ihres Zeitalters anhängen.

(11) Das Wort oriri kann hier, wie ſich weiter unten ergiebt, unmöglich im eigentlichen Sinne genommen werden. Der Zuſammenhang mit dem fol-

folgenden zeigt deutlich, daß es nicht anders, als im Texte geschehen, übersetzt werden kann. Denn an eine chemische Erzeugung des Wassers im Innern der Erde, an welche man bey dem Worte oriri fast unwillkührlich erinnert wird, ist hier nicht zu denken: diese Materie ist der Gegenstand der zweyten Untersuchung.

(12) Diese Gebirge und Flüsse, der Niger ausgenommen, sind im heutigen Nigritien und Guinea zu suchen. Man vergleiche die Charte von Alt-Afrika, im ersten Theile von Köhlers alter und mittler Geographie.

(13) Gegen diese Argumentation des Verfassers läßt sich zum Besten der bestrittenen Meinung oder Hypothese, folgendes einwenden. Der Schluß, daß, wenn es in der Erde kein andres als eingesogenes Regenwasser gäbe, dem innern Afrika unversiegbare Quellen entgehen müßten, ist wohl nicht so ganz richtig. Die Sonnenstralen dringen nur wenige Fuß unter die Oberfläche der Erde, können also das Wasser im Innern der Erde nicht vertrocknen machen. Niemand behauptet, daß das von den Quellen herausgestoßen Regenwasser, in der Nähe dieser Quellen herabgefallen und eingesaugt seyn müsse. Es kann ja das Wasser, welches im heißen Afrika hervorsprudelt, in andern, sehr weit entlegenen Gegenden aus der Atmosphäre als Regen herabgeträuft, von der Erde aufgenommen, und durch die Klüfte und offnen Gangspalten, (welche vielleicht durch die ganze Erde Communication mit einander haben,) von einer zur andern, dem Innern der Afrikanischen Gebirge, welchen es wiederum entquillt, zugeführt worden seyn.

(14) Soll-

(14) Sollte aber nicht, während das geschmolzene Schneewasser jenen Sümpfen zueilt, ja sogar, wenn es die Sümpfe schon erreicht hat, und selbst dann noch, wenn es aus denselben bereits in die genannten Ströme übergegangen, — ein Theil davon durch die Trümer, Klüfte und Gandspalten, über welche es hinweg läuft, sich in die Erde herabsinken und Quellen bilden?

(15) Wenn die im 8. §. vorgetragene Hypothese keinen vollkommenen Beyfall erwirbt: so erweckt die Widerlegung des Aristoteles das vollkommenste Mißfallen. Er thut jener Hypothese offenbar unrecht, wenn er einen Sinn aus ihr herauspreßt, welchen sie nicht hat, und Folgerungen aus ihr zieht, die nicht in ihr liegen. Seine Rüge würde nur den treffen, welcher behaupten wollte, dieser unterirdische Teich müsse auf einmal so viel Wasser aufnehmen als alle Ströme der Erde das ganze Jahr hindurch fortführen. Allein, wem ist dieses je eingefallen? Da das Wasser, welches an einem Punkte in die Erde eindringt, auf einen andern, vielleicht in kurzer Zeit wieder hervorbricht, und überhaupt niemals, weder auf der Oberfläche noch unterhalb derselben, im Ruhestande, sondern vielmehr in beständiger Circulation begriffen ist: so hat man gar nicht die geringste Ursache, sich jene unterirdischen Wasserbehältnisse und die darin eingeschlossene Wassermenge so ungeheuer zu denken. Diese Niederlagen brauchten im Verhältniß zur ganzen Erdmasse nur ganz klein und ganz unbedeutend zu seyn, und könnten doch eine ungeheure Menge Wasser fassen, zwar nicht im Raume, aber doch in der Zeit, d. h. wenn das Wasser immerfort ab- und zufließt.

fließt. Vergl. Senekas Naturhistor. Untersuchungen 3. Buch.

(16) Wir wollen, um das Einseitige dieses Arguments in völlige Licht zu setzen, über die Entstehung der Quellen nur einen Wink geben. Das meiste Wasser ist auf der Oberfläche der Erde befindlich. Das Meer ist die Niederlage desselben. Aus dem Meere zieht es sich, von der Sonne in Dämpfe verwandelt, nach den höhern Luftregionen, und fällt endlich, durch die Kälte verdichtet, und vom Winde in Wolkengestalt, nach dem festen Lande zugetrieben, als Regen auf das letztere herab. Hierauf dringt es durch Trümer, Klüfte u. s., welche man als Schenkel einer (hydrostatischen) Röhre ansehen kann, in die Erde hinein, und zwar immer tiefer und tiefer, bis es endlich Widerstand findet. Dann aber steigt es durch andre entgegengesetzte Trümer, Klüfte u. s., welche man als die entgegengesetzten Schenkel jener Röhre betrachten muß, wieder in die Höhe, und zwar so lange, bis es die Oberfläche erreicht hat, nach dem hydrostatischen Gesetze: **Gleichartige Flüssigkeiten stehen in zusammenhängenden Röhren von jeder Gestalt, Lage und Weite der Schenkel, in diesen Schenkeln gleich hoch.** Grens Grundriß der Naturlehre, §. 313. vergl. die 14. Anm.

(17) Agrikola thut den Bergleuten zu viel Ehre an, wenn er glaubt, daß sie, die Benennungen Grund- und Tagewasser bildend, an den Ursprung des Wassers gedacht haben. Grundwasser nennen die Bergleute die Wasser, welche in den Grubengebäuden unterm Stolln aufgehen (zusammenlau-

laufen) und durch Maschinen gewältiget (heraufgezogen) werden. Ihnen gegenüber stehen die Tagewasser, welche sich auf der Oberfläche befinden, und zuweilen so merklich stark in die Gruben hineinlaufen, daß man sie beobachten kann. Auch die Grundwasser kommen vom Tage nieder in die Gruben hinein. Die Worte Grund- und Tagewasser sind Pluralia tantum. Sie rühren, wie alle bergmännische Kunstausdrücke von gemeinen Bergleuten her.

(18) Wie aber, wenn das Meerwasser in den Schenkel einer hydrostatischen Röhre tritt, (Anm. 16.) in welcher das, durch den andern Schenkel, ins Innre der Erde herabgesunkene Regenwasser, wieder aufwärts nach der Oberfläche steigt: sollte es dann, in jenem Schenkel mit dem Regenwasser vereinigt, nicht auch Gebirge, welche höher liegen als das Niveau des Meeres, erreichen und aus ihnen wieder hervorquellen? Ich will durch diese Bemerkung nur darauf aufmerksam machen, daß das Meerwasser wirklich aus Gebirgen herausströmen kann, deren Höhe das Niveau des Meeres übertrifft, ohne damit dem, von Agrikola, in Rücksicht auf seine Allgemeinheit billig bestrittenen Argumente, das Wort zu sprechen. — Alle Gebirge sind über die Meeresfläche erhaben.

(19) Wenn man die Stelle so versteht, das es in der Erde Höhlen und stollnähnliche Oeffnungen giebt, so ist nichts dagegen einzuwenden. Wer aber behauptet, daß das Innere der Erde Seen, Ströme u. s. enthalte, nicht anders als ihre Oberfläche, kann sich wenigstens auf keine Erfahrung beru-

Digitized by Google

berufen, und durch den Augenschein und physikalische Gesetze, leicht vom Gegentheil überführt werden. Daß aber diese Höhlen und natürlichen Stolln (welche letztere man besonders in Gypsgebirgen antrifft, wo sie den Namen Gypsschlotten führen) Quellenreservoirs seyn sollen, ist eine Behauptung, welche keine Critik aushält.

(20) Das Wort ventus habe ich hier und in sehr vielen Stellen durch Dämpfe übersetzt, weil sie Agrikola dabey aller Wahrscheinlichkeit nach, ich sollte sagen, ganz gewiß, im Sinne gehabt.

(21) Das Gegentheil hievon ist offenbar. Denn fast alle Flüsse entspringen auf dem Rücken der Gebirge, wenige am Abhange, und vielleicht kein einziger am Fuße.

(22) Die Anhänger dieser Meinung haben die Hauptfrage: wie das Wasser in jene See hineinkommt? sehr weislich unbeantwortet gelassen. Sie erklären blos, unter was für Umständen das Wasser aus der Erde hervorquillt, aber nicht wie es in das Innere derselben hinein gelangt, und gerade das letztere wollte man wissen.

(23) Der Wind preßt die Dämpfe in der Luft zusammen oder reibt sie, so zu sagen, an einander. Er verdichtet also dieselben, statt, wie hier angenommen wird, sie auszudehnen und elastischer zu machen.

Diese Hypothese leistet den Foderungen und Erwartungen, welche wir an sie thaten und uns von ihr machten, am wenigsten Gnüge. Sie berührt

den Punkt gar nicht, auf welchen es eigentlich abgesehen war, und indem sie behauptet, daß sich Dämpfe unterirdisch entwickeln und in tropfbar flüssiger Gestalt niederschlagen, hütet sie sich, nur mit einem Worte die Materie in Anregung zu bringen, aus welcher sich iene Dämpfe entwickeln. Da nun diese Materie schwerlich eine andre als eine flüssige, mithin größtentheils das Wasser selbst, seyn kann, und wir gerade über die Entstehung desselben im Innern der Erde belehrt seyn wollen, sie aber selbst keine Auskunft hierüber weiß: so sucht sie uns, ihre Unzulänglichkeit bemäntelnd, mit einer Demonstration über die Dämpfe zu blenden, um uns vom Hauptthema abzuführen und uns etwas ganz anders zeigen zu können, als wir vor itzt zu sehen begehrt hatten.

(24) Aristoteles tritt also der oben §. 6. aufgestellten Hypothese über die Entstehung des Wassers bey, und nur die Art und Weise ist originell, wie er es wieder hervorquellen läßt. Ihm sind die Gebirge einem Schwamme und die Quellen den Poren eines Schwammes analog, welche gedrückt, oder mit Wasser überfüllt, das Wasser auslassen. Die Ursache, warum das Wasser nicht in der Gestalt, wie es herein kam, sondern zuvor das Fegefeuer der Verdampfung aushalten muß, ist unergründlich. Manche Philosophen erklären bisweilen leicht begreifliche Erscheinungen, gern auf eine etwas unbegreiflichere Art: und von dieser Eigenschaft scheint dem Lehrer und Erzieher des größten Königes, hin und wieder eine hinlängliche Quantität angeklebt zu haben.

(25) Ob

(25) Ob diese Behauptung richtig seyn sollte? — Die Mittelgebirge enthalten die meisten Fossilienlagerstätte.

(26) Seneca ist also der Meinung, daß sich von den 4 Elementen der Peripatetiker immer eins ins andre, z. B. Erde in Wasser verwandelt. S. das 3te Buch der Naturhistor. Untersuchungen, 9. und 10te Cap.

(27) An diesem, von Wieland gebildeten und auctorisirten Worte, soll hoffentlich Niemand ein Aergernis nehmen.

(28) Zu Agrikolas Zeiten war unser heutiges Sonnensystem noch nicht überall angenommen, und Agrikola scheint selbst nicht dafür gestimmt gewesen zu seyn.

(29) In diese wenigen Worte (jene pflege ich — bis — unterscheiden) habe ich eine ziemlich lange Stelle des Originals zusammengezogen, deren wörtliche Uibersetzung zwar möglich, aber auch Mißverständnissen blosgestellt gewesen wäre.

(30) Auch die, aus trocknen oder festen Körpern entwickelten Dämpfe, können sich in tropfbar flüssiger Gestalt niederschlagen.

(31) Das heißt vermuthlich: wenn sie nicht von der Beschaffenheit sind, daß sie vor der Verflüchtigung schmelzen.

(32) Die Luft- und Gasarten verlieren durch Zusammendrückung und Kälte ihre Elasticität nicht, können sich also niemals in tropfbar flüssiger Gestalt niederschlagen, wohl aber zersetzt werden.

Digitized by Google

(33) Daß diese Behauptungen, welche zu Agrikolas Zeiten allgemein für wahr angenommen wurden, ganz unrichtig sind, bedarf kaum einer Erinnerung.

(34) Dieses Argument geht von der Frage über Entstehung des Wassers im Innern der Erde aus, und kommt nach langem Herumirren wieder auf dieselbe zurück. Wenn das unterirdische Wasser sich aus Dämpfen erzeugt und diese wiederum aus den Wasser sich entwickeln, so mußte es ja eher Wasser in der Erde geben als Dämpfe. Wenn man also auf die Frage, woher kommt das Wasser im Innern der Erde? zur Antwort giebt: es entsteht durch zusammengepreßte und niedergeschlagene Dämpfe, welche sich vorher aus dem Wasser entwickelt haben: — so ist dieß so gut als keine Antwort; und es entsteht von neuem die Frage: wie ist denn aber das Wasser, woraus sich jene Dämpfe entwickeln, in die Erde gekommen? Die Antwort kann keine andre seyn, als diese: es ist von der Oberfläche herab, theils bey Regenfluthen, theils aus den Flüssen u. s., durch die Klüfte u. s. hineingelaufen.

(35) Die Luft- und Gasarten bestehen aus einer eigenthümlichen ponderabeln, an sich nicht elastischen Basis, und dem imponderabeln Wärmestoffe, welcher mit dieser Basis chemisch verbunden ist, und sie in eine elastische Flüssigkeit verwandelt. Gren's Grundriß der Chemie, §. 204.

(36) m. s. die 32. und 37. Anmerkung.

(37) Nicht die atmosphärische Luft, sondern die, von der Sonne, aus dem Wasser entwickelten und emporgezogenen Dämpfe schlagen sich, des Wärmestoffs

stoffs beraubt, als Regen, Schnee und Hagel nieder. Die atmosphärische Luft bestehet aus Sauerstoffgas und Stickgas, und kann eben so wenig als diese beiden und alle andern Gasarten, ihrer Elasticität durch Erkältung und Zusammendrückung beraubt und in tropfbar flüssiger Gestalt niedergeschlagen werden.

(38) Der Verfasser giebt hier selbst zu verstehen, daß sich nicht die Luftarten als Wasser niederschlagen, sondern die damit verbundenen Dämpfe.

(39) Der Verfasser hat hier abermals die Gasarten mit dem Dämpfen verwechselt.

(40) Vergl. die 16. Anmerkung.

(41) Hier gesteht Agrikola selbst ein, was wir in der 34. Anmerkung erwiesen haben.

(42) Agrikola nimmt also an, daß der Meeresboden mit dem Boden des festen Landes, Aehnlichkeit habe, oder ihm wohl gar meistens gleich sey. So viel Gründe man dafür aufzählen kann, so wenig scheint es doch selbst einigen neuen scharfsichtigen Mineralogen und Naturforschern einzuleuchten. Der Meeresboden, sagt man, besteht aus ungemein großen, flach ansteigenden und in derselben Höhe weit verbreiten Sandbänken, die sich von den Gebirgen des festen Landes, durch ihre Ausdehnung, ihr sanftes Ansteigen und ziemlich gleiche Höhe auffallend unterscheiden. Diese an sich unläugbare Erscheinung, beweist mehr für, als wider eine Aehnlichkeit zwischen dem Boden des Meeres und des festen Landes. Die angegebenen Merkmale des Meerbodens passen ganz auf die Niederungen und

aufgeschwemmten Gebirge des festen Landes. Denn bestehen diese nicht größtentheils aus Sand? steigen sie nicht auch in großen Flächen ganz sanft an? enthalten sie nicht größere und kleinere Sandhügel? Durch das zufällige Verwesen und Verfaulen vegetabilischer und thierischer Körper sind weite Strecken des Sandlandes befruchtungsfähig gemacht, durch die Betriebsamkeit der Menschen kultivirt worden. — Wenn die Küsten Niederungen sind, und diese sich im Meere fortziehen, so ist der daranstoßende Meeresgrund flach und enthält Sandbänke, (wie in der Nordsee); er ist klippig, wenn die Gestade zum Hochlande gehören und dieses unterm Meere fortsetzt. Die Sandbänke sind Sandhügel, die Klippen sind Berge. — Der Erdkörper besteht aus lauter Erhöhungen und Vertiefungen. Der Meeresboden ist die ganz allgemeine Vertiefung, das feste Land die ganz allgemeine Erhöhung.

(43) Will Agrikola hiemit etwa so viel sagen, daß das Meerwasser, wenn es bis in den Mittelpunkt der Erde gelangt ist, in der antipodischen Hemisphäre nicht fortfließen und wieder auf die Oberfläche hervorquellen kann? In diesem Falle muß er eine Vorahndung von den später entdeckten Gravitationsgesetzen gehabt haben.

(44) Da die Erzeugung des unterirdischen Wassers durch Dämpfe, (s. 34. Anm.) für keine besondre Entstehungsart desselben im Innern der Erde angesehen werden kann, indem sie schon darin vorhandenes Wasser voraus setzt: so sehen wir, daß alles unterirdische Wasser eingeschlucktes Regen- Meer- und Flußwasser ist.

Wir

Wir wollen die bisherigen Untersuchungen Agrikola's in folgende Tabelle zusammenstellen.

Erste Frage.

Wie ist das unterirdische Wasser im Innern der Erde entstanden?

Antwort.

a.	b.
Es hat sich bey Regenfluthen darin gesammelt,	Es ist sein Daseyn andern Ursachen schuldig.

c.

Es hat sich theils bey Regenfluthen darin gesammelt, theils ist es sein Daseyn andern Ursachen schuldig. (Agrikola)

Zweyte Frage.

Welches sind die Ursachen, denen das Wasser im Innern der Erde sein Daseyn schuldig ist?

a.	b.
Es hat sich aus dem Meere durch die Klüfte, Gänge u. s. hineingezogen.	Es hat sich unterirdisch durch chemische Processe erzeugt, (Aristoteles, Seneca.)

c.

Es hat sich theils unterirdisch durch chemische Processe erzeugt, theils ist es aus den Meeren und Flüssen hineingelaufen. (Agrikola.)

Digitized by Google

(45) Aus welchem Grunde Agrikola annimmt, das Quellwasser sey zum Theil dem Verdampfungsprocesse im Innern der Erde ausgesetzt gewesen, ist in der That nicht einzusehen. Die Ursache, welche er angiebt ist nur scheinbar, und beweist soviel wie nichts, (vergl. die 13. Anm.). Es wäre nicht schwer, mehrere Gründe fürs Gegentheil aufzufinden. Gegenwärtig wollen wir nur darauf aufmerksam machen, daß das Quellwasser, wenn es ein Niederschlag aus innern Dämpfen wäre, ganz reines Wasser seyn müßte. Dieses aber ist es keinesweges; es hält vielmehr in seiner Mischung jederzeit kohlensaures Gas, der mineralischen Theilchen nicht zu gedenken. „Diese," hör' ich einwenden, „hat es erst späterhin wieder aufgenommen." Nun aber frage ich, an welchen Eigenschaften des Quellwassers man erkennen mag, daß es der Verdampfung ausgesetzt gewesen? und erwarte auf diese Frage eine befriedigende Antwort.

(46) M. s. die 18. Anmerkung.

(47) Besonders im Winter, wenn das in den Klüften enthaltene Wasser friert.

(48) M. s. Plin. Hist. nat. V. 10. VI. 31.

(49) Agrikola mag bey den flüssigen Körpern, wovon in diesem Kapitel die Rede ist, unstreitig mineralische Säuren im Sinne gehabt haben.

(50) Die bisherigen Zerlegungen des Kupfergrüns, haben noch auf keine bestimmten und zuverlässigen Resultate, über die chemischen Bestandtheile dieses Fossils, geführet.

(51) Die-

(51) Diese ganze Stelle, und überhaupt das ganze Kapitel, trägt das Gepräge eines Zeitalters, worin Chemie und Mineralogie erst im Aufkeimen begriffen waren. Agrikola ist nach wiederhergestellter Gelehrsamkeit, der erste Anpflanzer und Anbauer dieser beyden Wissenschaften.

(52) Die Erdharze verdanken ihr Daseyn unstreitig organischen und zwar vegetabilischen Körpern.

(53) Kam es denn keinem von den hohen Gönnern dieser Meinung in Sinn, daß das Wasser dreymal wahrscheinlicher der Luft seine Kälte, als die Luft dem Wasser ihre Wärme mittheilet?

(54) Ohne mich für diese Hypothese, deren Unzulänglichkeit offen da liegt, im geringsten zu erklären, will ich nur erinnern, daß es dieser Einwendung dagegen gar sehr an Haltung gebricht. Denn so gut auf der einen Seite immer Wasser zufließen kann, so gut kann auch auf der andern unablässig Luft zuströmen, sich erwärmen, seine Wärme dem Wasser mittheilen und mit diesem vereinigt herausfließen.

(55) Der fabelhafte Quell Arethusa entsprang auf der kleinen Insel Ortygia, welche durch eine ganz schmale Meerenge von Sicilien getrennt wurde, und unter dem Namen der Insel, ein Quartier des alten Syrakus ausmachte. Er ist itzt größtentheils verschüttet. Agrikola scheint auf die Erzählung der Alten von diesem Wunderquell (Plinius II. 106. Virgilius Aeneid. III. V. 694. u. f. Ovidius Metamorph. V. V. 573.) ein unverdientes Vertrauen zu setzen, obgleich schon Strabo im

6. Buche seiner allgemeinen Erdbeschreibung, dieselbe mit sehr triftigen Gründen wiederleget.

(56) Der Timarus ist der Fluß, welcher bey dem ehemaligen großen, itzt kleinen Aquileja vorbeyfließt. M. s. von ihm Plinius II. 106. und Strabo, V. Es geschieht seiner in Agrikolas naturhistorischen Schriften zum öftern Erwähnung.

(57) Vermuthlich ist eine Säure gemeint.

(58) Obgleich streng genommen nur vom Wärmestoff gesagt werden kann, daß er sich fixire, nicht aber vom Feuer: so haben wir doch diesen Ausdruck hier deshalb ohne Bedenken aufs Feuer übergetragen, weil Agrikola unter dem ignis latens kaum etwas anders verstehen kann, als den latenten oder fixirten Wärmestoff. Dem latenten Feuer setzt er das helle entgegen.

Die chemischen Grundsätze des Agrikola machen mit den eines Lavoisier und Lampadius einen ziemlich auffallenden Contrast. Weder das Feuer noch der Wärmestoff fixirt sich in dem gebrannten Kalk, sondern es hat folgende Bewandniß mit der Sache. Durch das Brennen des Kalks wird die Kohlensäure und das Wasser aus demselben herausgetrieben, und die Kalkerde rein dargestellt. Gießt man auf den gebrannten Kalk Wasser, so zieht er das durchs Brennen verlorne Krystallisationswasser wieder ein: dieses verbindet sich mit der Kalkerde zu einem festen Körper, wobey der Wärmestoff des Wassers frey wird. Gren's Grundriß der Chemie §. 313. Girtanner's Chemie S. 291. Scheerer's Chemie §. 189.

(59) Meint

(59) Meint Agrikola etwa Steinkohlen?

(60) Der Unterschied, welchen Agrikola zwischen den trocknen und zwischen den bituminösen brennlichen Wesen macht, ist in der Natur nicht gegründet. Denn der Torf, welcher allein zu der erstern Art gehören soll, ist ebenfalls bituminös, oder, mit dem Verfasser zu reden, fettig. Agrikola hätte daher nicht besorgt seyn dürfen, daß der Torf, einmal entzündet, sich zu bald verzehren oder zu bald vom Wasser verlöscht werden möchte. — Unter den Erdfetten ist kaum etwas anders zu verstehen als das Geschlecht der brennlichen Fossilien. Daß Agrikola den Mergel zu den Erdfetten rechnet, darüber wollen wir weiter nicht mit ihm rechten, sondern lieber sehen, ob wir seinen Vorstellungen hievon auf die Spur kommen mögen.

Er nimmt, wie es scheint, **trockene** und **fette** Substanzen im Mineralreiche an; und theilt beide in **brennliche** und **nicht brennliche** ein. Zu den brennlich-fetten rechnet er den **Schwefel** und die **Erdharze**, zu den brennlich-trockenen den **Torf**. Zu den nicht brennlich-fetten gehört der **Mergel**. — Die Erdharze sind theils rein, theils mit andern Körpern gemischt. Der letztern Gattung sind die **Steinkohlen** eigenthümlich. — Die reinen Erdharze begreifen zwey Fossiliengattungen unter sich: das **Bitumen** und den **Bernstein**. Jenes ist theils fest (Erdpech) theils flüssig (Steinöhl). Unter ihm ist auch die Naphta begriffen.

Da-

Tabellarische Uibersicht

der brennlichen Substanzen des Mineralreichs, und der nicht brennlichen im Gegensatz derselben.

- fette Substanzen,
  - brennliche,
    - Bitumen, Bernstein, Schwefel,
    - Mergel
  - nicht brennliche,
- trockene Substanzen
  - brennliche,
    - reines, gemischtes, (Steinkohlen)
    - Torf,
  - nicht brennliche,

festes,	flüssiges,	Naphta,
(Erdpech,	(Erdöl,	
Bitumen terrenum)	Bitumen liquidum)	

Des Herrn Bergrath **Werner's** Klassifikation der brennlichen Fossilien, so wie überhaupt des ganzen Mineralreichs, ist seit ihrer Erscheinung in so viele Lehrbücher der Mineralogie übergegangen, daß wir sie hier nicht noch einmal hersetzen, sondern jeden, der noch nicht damit bekannt ist, auf jene Lehrbücher verweisen wollen.

(61) Die Stelle, wo **Plinius** vom Berge Hephästus redet, ist im 60. Kapitel des 2. Buchs befindlich. — Es hätte, im Vorbeygehen gesagt, nichts schaden können, wenn es dem Verfasser beliebt hätte, jedesmal, wo er sich auf die Alten beruft, das Buch und die Stelle, welche er im Sinne gehabt, namhaft zu machen.

(62) Es

(62) Es giebt nur zwey Arten des Bernsteins, weißen und honiggelben. Schwarzen Bernstein nennt Agrikola vermuthlich das schlackige Erdpech.

(63) Im Alterthume führten zwey Flüsse Siciliens den Namen Himera. Beyde entsprängen, in geringer Entfernung von einander, auf den Nebrodischen Gebirgen, welche Sicilien in zwey Hälften in die nördliche und südliche zerschneiden. Der eine fließt gegen Süden dem ehemals so genannten lybischen, der andre gegen Norden dem tuscischen oder tyrrhenischen Meere zu. Jener heißt h. z. T. Fiume salso, dieser Fiume grande oder Fiume de Termini. Agrikola meint hier den ersten. Durch diese beyden Flüsse wurde Sicilien in die östliche und westliche Hälfte getrennt. Einigen alten Geographen gelten diese zwey Flüsse für einen Fluß, weil sie glaubten, daß sie aus einer Quelle entsprängen, und sich erst, nachdem sie hervorgequollen, zertheilten. Diese Meinung hat auch Agrikola, durch den Pomponius Mela II. 7. verleitet, angenommen. M. s. übriges d'Anville Beschreibung vom alten Italien und Griechenland S. 163.

(64) Strabo, im 17. Buche, scheint diese Bäder im Sinne zu haben.

(65) Es gab drey Flüsse dieses Namens im Althum; einen im Europäischen Sarmatien, einen andern im Asiatischen Sarmatien, einen dritten in Indien. Im Königreich Pontus war kein Fluß dieses Namens. Agrikola hat den erstern im Sinne gehabt. Die Könige von Pontus hatten einige Besitzungen an demselben. Die Nachricht von dem Was-

Wasser dieses Flusses, ist aus dem Herodotus IV. 49. entlehnet. Heut zu Tage heißt derselbe: Inguletz.

(66) Agrikola muß eine besondre Ursache gehabt haben, das stygische Wasser zu den Wassergemengen zu rechnen. Mit nicht wenigerm Recht konnte er alle Sauerbrunnen dahin ziehen.

Der Fluß Styx springt, bey der ehemaligen Arkadischen Stadt Nonakris, aus einem sehr hohen und schroffen Felsen hervor, von diesem sogleich auf einen andern herab und durch ihn hindurch; worauf er, ein kleines Bächlein, in einem anmuthigen Thale dem Flusse Krathis, welcher sich in den Korinthischen Meerbusen ergießt, zuläuft. Sein helles und geruchloses Wasser ist, nach den Erzählungen der Alten, für Thiere und Menschen tödlich. Kaum haben sie es genossen, so fallen sie leblos zu Boden. Es zerfrißt Steine und Metalle. Gefäße werden von ihm zersprengt. Nur Pferdehufen widerstehn seiner Schärfe. Das Styxthal war den Göttern geheiligt. Seine gefährlichen Eigenschaften soll man zuerst an Ziegen bemerkt haben, welche aus ihm tranken und starben. Agrikola kommt in seinen naturhistorischen Schriften mehrmals auf ihn zurück. Die Hauptstelle darüber enthält Pausanias, Arkad. 18. Kap. vergl. mit Herodotus VI. 47., Plinius II. 106., Strabo, VIII.: außerdem, des jungen Anacharsis Reisen, VI. S. 345.

A. Fourmont, ein neuerer Reisender, entwirft vom Styx ein nicht minder zurückschreckendes Gemälde. In seinem Wasser, welches die häßlichsten schmuzigsten Farben annimmt, sollen pech- und theer-

theerähnliche Blasen aufsteigen. Fische können in ihm nicht leben: Baumblätter und Grashalme verwelken von seinen Dämpfen: und Thiere nahen seinen Gestaden nicht. Histoire de l'Academie des Inscr. S. 554.

(67) Wir bemerken hier nur im Allgemeinen, daß Agrikola das Wort terra, (wenn es allein steht, und nicht etwa den Metallen entgegengesetzt wird,) sehr oft braucht, um überhaupt Mineralien oder Fossilien damit zu bezeichnen, nicht blos Erd- und Steinarten, am wenigsten den ganzen festen Erdkörper. Weiter unten rechnet er dahin auch den Schwefel. M. s. die 6. Anmerkung.

(68) Im Texte steht: per plena chalcitidis, misyos, soryos. Deutsch gab man diese Worte zu Agrikolas Zeiten durch: rother, gelber, grauer Atramentstein. Der Atramentstein ist weiter nichts als ein mit Vitriol durchdrungenes Fossil, welches man an seinem Dintengeschmacke erkennt. Man findet ihn roth, (Chalcites, Plin.) gelb, (Misy, Plin.) grau, (Sory, Plin.) schwarz, (Melanteria, Plin.) M. s. Gmelins Mineralogie §. 459., Lehmanns Mineralogie §. 42., Wallerius Mineralogie, II. S. 27. f.

(69) Die Luft- und Gasarten, gesetzt daß sie sich in den öligen Fossilien des Agrikola wirklich vorfänden, würden zur Leichtigkeit derselben wohl nichts beytragen. Die Oele sind überhaupt leichter als Wasser, und sämmtlich damit unvermischbar. Daß diese Oele kein Wasser in ihrer Mischung enthalten könne, wie Agrikola annimmt, bedarf kaum einer Erinnerung.

Ex-

Excurſus zum erſten Buche.

Erſter Excurſus.

Uiber die Flüſſe, welche in die Erde herabſtürzen.

Es iſt eine merkwürdige Naturerſcheinung, daß Flüſſe ins Innere der Erde herabſtürzen. Die Schriftſteller des Alterthums, vorzüglich Pauſanias, Plinius und Strabo, geben uns Nachrichten von mehrern ſolcher Flüſſe. Einige davon kommen über kurz oder lang in eben der Geſtalt wieder ans Tageslicht, in welcher ſie hinabfielen, andern iſt die Rückkehr verſchloſſen, wenigſtens unter den vorigen Umſtänden und in der vorigen Geſtalt verſchloſſen. Es würde vielleicht nicht ohne Intereſſe ſeyn, einige dieſer Flüſſe namhaft zu machen, und nach den Erzählungen der Alten zu beſchreiben. Allein wir müſſen uns deſſen enthalten, weil Agrikola ſelbſt, in einer andern Stelle (im 3. Buche der Abhandlung de natura eorum quae effluunt ex terra,) auf dieſe Materie zurückkommt. Statt deſſen wollen wir bey der Erſcheinung ſelbſt, einige Augenblicke verweilen.

Wir

Wir weisen zuerst einige Stellen in den alten Schriften nach, welche uns von dieser und noch andern merkwürdigen Erscheinungen bey Flüssen Nachricht geben. Es sind folgende: Strabo VIII. §. 9. XII. §. 181. und 182. Pausanias Arkad. Cap. 22. Plinius Hist. nat. II. 106. V. 10. VI. 31.

Wenn einige behaupten, im Quell Arethusa quelle der Fluß Alpheus, welcher im Peloponnes in die Erde herabsinkt, wieder hervor: so kann man das Gegentheil zwar nicht schlechterdings und unumstößlich darthun. Mit Recht aber zweifelt man so lange daran, als keine zuverläßigen Beweise und Thatsachen dafür beygebracht werden. Und diese lassen sich eben so wenig, und noch weniger dafür als dawider finden. Denn wer kann den Platz zeigen, wo das Wasser, welches an einem Orte auf die Oberfläche hervorspringt, ins Innre der Erde hinabgelaufen?

Zuerst etwas von den Flüssen, die wieder zum Vorschein kommen. — Diesen Flüssen setzte sich in ihrem Laufe Widerstand entgegen. Ein natürlicher Damm, von welcher Art er auch seyn mochte, hemmte ihren Fortgang. Das immer zuströmende Wasser bildete an diesem Damme einen See, und übte auf ihn einen mächtigen Druck aus. Allemal mußte sich ein Punkt daran finden, wo weniger Widerstand und mehr Druck war, als auf den andern. Einen solchen Punkt durchbrach das Wasser, drang durch den Damm hindurch, und auf der andern Seite wieder hervor. Der Tigris in Mesopotamien mußte sich seinen Weg durch einen Arm des Gebirges Taurus brechen.

Was wird aber aus den Flüssen, welche im Innern der Erde verborgen bleiben? — Wenn ein Fluß in einen unterirdischen Kessel oder eine Höhle herabrinnt, so findet er entweder gleich wieder Auswege daraus, oder nicht. Im letztern Falle, in welchem er einen unterirdischen See bildet, muß er dieselben mit Gewalt sich bahnen. Der Kessel selbst war schon in der Erde vorhanden, und das Wasser durfte ihn nicht erst aushöhlen, sondern blos, wenn dieß nicht von selbst geschah, sein Dach durchreißen und zusammenstürzen machen. — Kein Gebirge ist ohne Zerklüftungen denkbar, also auch kein unterirdischer See, in dessen Sohle und Wänden sich dergleichen nicht finden sollten. Sind sie mächtig, fließt das Wasser darin ungehindert weiter fort. Sind sie weniger mächtig, dringt es in sie hinein, erweitert sie vermittelst seines großen Druckes, vielleicht auch, wenn der Kessel nicht allzu tief unter der Oberfläche sich befindet, mit Hülfe des Frostes. Durch diese Klüfte nun, fließt es nach andern Punkten der Erde, und quillt zuletzt wieder auf die Oberfläche hervor. Man kann einen solchen unterirdischen See einem Teiche vergleichen, dessen Damm Risse und Sprünge bekommen hat, wodurch ihm sein Wasser entläuft.

Vielleicht haben die meisten Quellen unterhalb der Erde Communication mit einander.

Es ist auffallend und oft unglaublich, wie weit das, an irgend einem Punkte in den Schooß der Erde aufgenommene, Wasser unterhalb derselben fortrinnen muß, ehe es an einem andern als Quell wieder hervorspringt. Sehr entfernte Naturrevolutionen

tionen haben bisweilen Veränderungen in und an den Quellen hervorgebracht. Merkwürdig ist es, daß bey dem verheerenden Erdbeben zu Lissabon (1755.) die Karlsbader Quellen eine Zeitlang außen blieben. Niemand aber lasse sich dadurch zu den Gedanken verleiten, daß die Ursachen der Wärme des Karlsbader Mineralwassers eben so weit zu suchen wären.

Es ist aufmerksamkeitswerth, daß einige Flüsse durch ein Meer oder einen See hindurch fließen, ohne sich damit zu vermischen. Plinius erzählt dieß vom Tigris. Der Rhodan fließt durch den Genfersee hindurch. Diese Erscheinung erklärt sich also: Das Wasser dieser Flüsse rollt mit reißender Schnelligkeit dahin; in den See oder das Meer sich ergießend, treibt es dessen schweres und dickes Wasser, so zusagen, auseinander, und fließt dazwischen hindurch. Dieses Auseinandertreiben erfolgt natürlicher Weise nur bis in geringe Teufe unter den Wasserspiegel. Das Meer oder der See bildet nun die Ufer und das Bette jener Flüsse. Die Schwere des Seewassers hindert das leichte Flußwasser sich damit zu vermischen.

Auch unterirdische Wasserfälle giebt es und kann es geben. Nur muß man sich dieselben nicht so kolossalisch denken, wie etwa den Rheinfall. Das Herabfallen eines ganz kleinen unbedeutenden Wiesenbaches, an einen nur wenige Zoll tiefern Punkt, verursacht ein großes Geräusch. Geschieht dieses Herabfallen ins Innre der Erde, so vernimmt man ein dumpfes Gemurmel. Die unterirdischen Wasserläufe haben keine Sohle mit regelmäßigem An-

steigen und Fallen, sondern sie machen sehr oft Sprünge. Jeder von den letztern giebt Gelegenheit zu einem Wasserfalle. Jene Wasserläufe sind aber nichts anders als Klüfte, welche an der Sohle oder im Tiefsten gewiß nur geringe Mächtigkeit haben. Die unterirdischen Wasserfälle können also in der Regel nicht stark seyn.

Wenn die Alten bey einigen Flüssen von Erscheinungen erzählen, so wollen wir sie deshalb nicht sogleich eines Irrthums zeihen oder Lügen strafen. Das Wasser und überhaupt die Verhältnisse eines Flusses können sehr bald eine oder mehrere Veränderungen leiden, welche die bisherigen Erscheinungen an demselben für die Zukunft unmöglich machen.

Zweyter Excursus.

Uiber die unterirdischen Seen und Flüsse.

Agrikola erzählt uns von Naturforschern, welche das Innere des festen Erdkörpers eben so, wie seine Oberfläche mit Seen angefüllt und mit Flüssen durchschnitten glauben.

Unter den unterirdischen Seen kann man sich nichts anders denken, als mit Wasser angefüllte Höhlen. Dergleichen Höhlen giebt es unstreitig sehr viel in der Erde. Wenn das Dach derselben verbrochen ist, entstehen auf der Oberfläche kesselförmige Vertiefungen, von größerm und kleinerm Umfange. In den größern können sehr leicht Häuser, ja sogar ganze Städte und Districte ihr Grab finden. Vielleicht haben die Zusammenbrechungen

solcher

solcher Höhlen an den Erdbeben einigen Antheil. Wenn die Dächer der Höhlen nicht gänzlich zu Bruche gehen, sondern sich blos senken, ergeben sich muldenförmige Vertiefungen. — Daß von den kleinern Vertiefungen sehr viele Wirkungen und Aushöhlungen des Wassers sind, ist keinem Zweifel unterworfen.

Die unterirdischen Seen durchbrechen zuweilen ihre Ufer: das Wasser schießt gewaltsam heraus und verursacht furchtbare Uiberschwemmungen. Die große Uiberschwemmung, welche im Sommer des Jahres 1804. Böhmen verwüstete, und sich von da über mehrere Länder verheerend ausbreitete, hatte vermuthlich ihren Grund in dem Durchbruche einer solchen Höhle.

Seltener als die Höhlen, sind die unterirdischen natürlichen Stolln. Wenn in letztern Wasser rinnt, kann man sie mit Recht als unterirdische Flüsse ansehen. Man findet sie vorzüglich, und fast einzig in Gypsgebirgen, wo sie unter dem Namen der Gypsschlotten bekannt sind. Sie führen eine Menge Wasser; und es ist bisher noch Niemand gelungen, des Mundlochs einer solchen Gypsschlotte ansichtig zu werden. Vielleicht zertrümmern sie sich in mehrere Klüfte, durch welche das Wasser zuletzt wieder auf die Oberfläche hervorquillt. Es giebt Flüsse, welche nicht auf die gewöhnliche Art hervorquellen und nicht erst durch die Vereinigung mehrerer Bäche zu Flüssen anschwellen, sondern gleich mit der völligen Gewalt und Stärke eines Flusses aus der Erde hervorstürzen. Von diesen kann man mit Grund annehmen, daß ihre nächsten Quellen unterirdisch

und entfernt sind, und daß sie sich von diesen, bis an den Ort ihres Hervortretens auf die Oberwelt, schon ein unterirdisches Flußbette gegraben hatten. Ein Beyspiel eines solchen Flusses ist die Ems in Schwaben, welche 30 Schritt von ihrem Ursprunge ein Eisenwerk mit 14 oberschlägigen Rädern in Umtrieb setzt. — Allein diese Flüsse sowohl als die Gypsschlotten gehören zu den Naturseltenheiten. Unterirdische Bäche aber kann es häufig geben, wenn wir nämlich, (und was sollte uns daran hindern?) die Wasser, welche in den Tiefsten der Gangspalten, Klüfte u. s. rieseln, als solche ansehen wollen.

Das Wasser im innern Erdkörper bewegt sich, nicht weniger als das Oberflächenwasser, im ewigen Wirbellaufe. — Aus dem Meere, seiner allgemeinsten und größten Herberge, wird es in Dampfgestalt dem festen Lande zugeführt, auf dessen Rinde selbiges als Regen herabfällt. Ein Theil des Regewassers eilt sogleich nach den Flüssen und in diesen dem Meere wieder zu. Ein andrer Theil aber muß vor seiner Rückkehr sich in die innern Behausungen der Erde herablassen, und oft einen langen Weg darin zurücklegen, eh' es wieder auf die Oberfläche hervordringen, und dem großen Ocean zuströmen kann. Sehr oft muß es mehreremale aus der Erde empor- und wieder herabsteigen, eh' es einen Fluß erreicht, welcher es dem Meere wieder giebt. Die Klüfte sind gleichsam die Straßen, welche das Wasser in die Erde hinein- und wieder hinausführen. Manches Wasser, das auf dem festen Lande in das Innere der Erde sich senkte, quellt auf dem Meeresboden wieder hervor.

Das

Das Meer ist der erste Wohnsitz des Wassers. Uralters war der ganze feste Erdkörper Meeresboden. Wahrscheinlich hat sich das Meerwasser nach und nach vermindert, so daß das feste Land aus seinen Fluthen emporsteigen konnte.

Dritter Excursus.

Uiber die unterirdischen Dämpfe.

Agrikola und mehrere, theils ältere, theils neuere, Naturphilosophen, unter letztern besonders des Cartes nehmen an, daß sich unterirdische Dämpfe aus dem Wasser entwickeln, und daß sich das hervorquellende Wasser ganz oder zum Theil daraus niedergeschlagen habe.

Wir sehen nicht ein, welche Eigenschaft des Wassers, oder was überhaupt jene gelehrten und achtungswerthen Männer veranlaßt haben mag, bey Erklärung eines Phänomens, das sich ganz einfach erklärt, ihre Zuflucht zu Hypothesen zu nehmen. Warum soll das unterirdische Wasser vor seinem Hervorquellen auf die Oberfläche erst die Verdampfung ausstehen, da man alle Erscheinungen dabey, ohne sie erklären kann?

Uiberhaupt können nur dann sich Dämpfe aus dem Wasser entwickeln, wann dasselbe erwärmt worden. Eine solche Erwärmung kann größtentheils nur unterm Zutritt des Feuers, also im Großen nirgends statt finden, als in den Heimathen der Vulkane und Erdbrände. Man bemerkt auch nur in solchen Gegenden, daß durch die Ritze und Klüfte der Erde sich Dämpfe erheben. Diese Dämpfe

rühren nicht allemal, vielleicht am seltensten vom Wasser her, sondern von andern theils flüssigen, theils, und gewöhnlich, festen Körpern.

Das aus den Dämpfen gefällte Wasser nimmt allemal Geruch, Geschmack und überhaupt Eigenschaften von dem Brennmaterial an, worüber dasselbe, Dämpfe aus sich entwickelnd, hinweglief: es kann sich daher nie rein, selten genießbar zeigen. Schon dieß muß obige Hypothese verdächtig machen.

Da die Gegenden, worin unterirdisches Feuer tobt, nicht häufig sind, so können sich auch nicht an vielen Orten solche Dämpfe erzeugen. Und wenn auch wirklich einiges Quellwasser durch den Verdampfungsproceß gegangen wäre, so würde dieses wenige doch nicht der Rede werth seyn.

Wir wissen wohl, daß das Wasser in Verbindung mit einigen Körpern ohne Hinzutritt des Feuers erwärmt werden und Dämpfe aus sich entwickeln kann. Allein in solche Verbindungen kommt das Wasser, für sich allein, gewiß nur selten, oder aller Wahrscheinlichkeit nach, gar nicht.

Man bemerkt die hervordringenden unterirdischen Dämpfe besonders in Italien, in der Nachbarschaft der vulkanischen Gebirge. Auch bey Erdbränden, Torf- und Steinkohlenlagern kann man sie wahrnehmen. Sie steigen durch die Klüfte, Risse und allerhand Oeffnungen der Erde hinauf. Die Plätze, wo sie sich zeigen, nennt man in Italien Mofetten. Sie sind größtentheils bituminös und schwefelleberartig. Sowohl der Gesundheit als dem thierischen Leben

sind

sind sie ungemein gefährlich. Von den vielen Mofetten wollen wir nur die Hundsgrotte und die Solfatara unfern Neapel namhaft machen. In Italien giebt es deren sehr viele. Aber auch Griechenland, Deutschland und andre Länder haben daran keinen Mangel.

Die, in den Tagen der Vorzeit auf dem ganzen Erdkreise berühmte, Höhle zu Delphi, von deren wundersamen Ausdünstungen begeistert, die Priesterinn des Apollo hinter den Schleyer der dunkeln Zukunft blickte und ungeschehene Dinge sahe und vorher verkündigte, war unstreitig weiter nichts, als eine solche Mofette.

Oft sind, wie gesagt, die Mofetten weiter nichts als schmale Ritze oder Klüfte in den Gebirgen, woraus jene tödlichen Dämpfe, oft noch in ihrem ganz reinen Dampfzustande, d. h. unsichtbar aufsteigen. Man erkennt sie daran, daß die Blätter der Bäume und das Gras in ihrer Nähe verdorrt, auch wohl an den Spitzen versenkt sind. Vielleicht entspringt der Styx nicht weit von einer solchen Mofette, vielleicht fließt er auch darüber hinweg, vielleicht endlich hat er sich gar über einer solchen Mofette sein Bette gegraben. In allen diesen Fällen können jene Dämpfe, vergiftend an sein Wasser übergehen.

Vierter Excurs.

Uiber den Meeresboden.

Der Meeresboden oder Seegrund ist dem Boden des festen Landes ähnlich; zwar nicht im streng mathematischen Sinne und so ähnlich, wie etwa ein

rechter Winkel dem andern, aber doch im gemeinen und bürgerlichen Verstande ähnlich, ungefähr wie ein Wald dem andern, oder eine Heerstraße der andern.

Der Erdkörper besteht aus lauter Erhöhungen und Vertiefungen. — Das Continent ist die allgemeinste Erhöhung, der Seegrund die allgemeinste Vertiefung desselben.

Auf dem festen Lande hat man wiederum allgemeine Erhöhungen und Vertiefungen. Jene pflegt man unter der Benennung: Hochland, — diese unter dem Namen: Niederungen zu begreifen.

Im Hochlande findet man Gebirge, bergiges Land und Ebenen; in den Niederungen im Gegentheil Ebenen, hügliches Land und einzelne Berge. In Rücksicht der Quantität der Gebirge, Berge und Ebenen stehen die Niederungen beynahe in entgegengesetzten Verhältnisse mit dem Hochlande. Das Hochland hat die meisten Berge die wenigsten Ebenen, die Niederungen haben die meisten Ebenen, die wenigsten Berge. Das bergige Land macht den Uibergang aus dem Hochlande in die Niederungen. Von den Gebirgen bis in die Ebenen findet eine ununterbrochene Progreßion statt.

Auf dem Meeresboden zeigen sich alle Unebenheiten des festen Landes. Die Niederungen sowohl als das Hochland setzen ins Meer hinein und unter ihm fort. Mehrere Gebirge des festen Landes haben ihren Fuß im Meere. Aber auch eigne Gebirge, welche mit den Gebirgen des festen Landes in keinem Zusammenhange stehen, erheben sich auf dem Seegrunde. Wir können also auf letzterm, nicht weni-

weniger als auf dem Continent, Hochlande und Niederungen, mit allen ihren Unterschiedenheiten statuiren. Was sind Inseln anders, als hervorragende Gebirgsrücken und Bergkuppen?

Wenn der Meeresboden oder der Seegrund zum Hochlande gehört, so ist er klippig; gehört er zu den Niederungen, seicht und flach; gehört er endlich zu dem hüglichen und bergigen Lande, so haben wir Dünengrund.

Auf dem Meeresboden finden sich Myriaden verfaulter See- und Landgeschöpfe. Ohne Zweifel bieten sich auch einzelne Stellen auf ihm dar, welche mit Kräutern, freylich mit ganz andern als das feste Land, bewachsen sind.

Die Revolutionen, welche sich uralters auf dem festen Lande ereigneten, tragen sich auf dem Meeresboden noch zu. Das stürmische Meer nimmt viele erdige Theile in sich, welche, es, in Ruhe gekommen irgendwo wieder absetzt. Jedes abgesetzte Quantum bildet eine Gebirgsschicht. — Wenn man irgend Gefäß, z. B. eine gläserne Flasche mit Wasser und etwas klar geriebener Erde anfüllt, und alsdann die Flasche herumschüttelt, so werden das Wasser und die erdigen Theile durch einandergerührt. Läßt man hierauf die Flasche ruhig stehen, so schlagen sich die erdigen Theile auf den Boden derselben nieder und bilden einen Bodensatz. Jede Gebirgsschicht ist einem solchen Bodensatze analog. — Mehrere Gebirgsschichten übereinander formiren ein Flötzgebirge. Ist eine dieser Schichten von den übrigen wesentlich verschieden, so haben wir ein Flötz. Die Urgebirge haben sich auf gleiche Weise gebildet.

Auf

Auf jeden Fall ereignen sich in den Urgebirgen des Meeres noch Losreißungen. Dadurch entstehen Spalten. Wenn letztere sich wieder anfüllen, so haben wir Gänge.

Es erzeugen sich also im Meere noch immerfort Flötzgebirge, Lager, Gänge u. s.

Viele wollen die Aehnlichkeit des Seegrundes mit dem Boden des festen Landes in Zweifel ziehen. Sie berufen sich, ihren Widerspruch zu auctorisiren, auf die Doggersbank und ähnliche Vorkommnisse des Meeresbodens, welche das feste Land nicht aufzuweisen hat. — Haben sie dadurch unsre Behauptung entkräftet? Keinesweges. Was und wieviel haben sie aber damit gewonnen und bewiesen? Wenig mehr als nichts, und nur soviel: daß wir auf dem festen Lande nicht alle Vorkommnisse und Verhältnisse des Seegrundes, auf dem Seegrunde aber nicht alle Vorkommnisse und Verhältnisse des festen Landes antreffen; daß also der Seegrund dem festen Lande im strengsten Sinne des Worts nicht ähnlich ist. Dieses hat noch Niemand behauptet, jenes noch Niemand bestritten. So gut und mit eben so glücklichem Erfolg als auf die Doggersbank, hätte man sich auf die Pyrenäen beziehen können. Letztere giebt es eben so wenig auf dem Meeresgrunde, als erstere auf dem Boden des festen Landes.

Auf dem Boden des Festlandes muß man, wie leicht zu erachten, mancherley erblicken, was man auf dem Meeresboden vergeblich sucht, und umgekehrt. Man nehme nur die verschiedenen Kräfte an, durch welche die Natur auf beyde wirket. Auf den

See-

Digitized by Google

Seegrund wirkt blos das Wasser, vielleicht auch, — aber gewiß nur äußerst wenig, und nur zufällig an einzelnen Stellen, — die Vegetation, bildend und zerstörend. Auf dem festen Lande können wir Bildungen und Zerstörungen des Wassers, der Luft, des unterirdischen Feuers, und der Vegetation aufweisen. Und wie bewundernswürdig hat nicht die allmächtige Cultur, die schöpferische Kunst der Menschen den Boden des festen Landes verändert! Der Mensch hat wenigstens die äußerste Rinde desselben, mit einem so natürlich-künstlichen und so künstlich-natürlichen Teppich überzogen. Der Seegrund prangt mit keinem ähnlichen. Die einfache Natur allein konnte ihn nicht hervorzaubern. Sie mußte die Kunst des obersten Geschöpfs der Erde zu Hülfe nehmen. Die Natur, um in dem Gleichnisse fortzufahren, lieferte die unbearbeitete Wolle, der Mensch mußte sie spinnen und den Teppich daraus weben. — Man nehme von dem Boden des festen Landes nur den vierten Theil von dem weg, was Luft, Vegetation, Feuer und menschliche Cultur darauf schufen; und wieviel ähnlicher wird er sogleich dem Meeresgrunde erscheinen!

Fünfter Excursus.

Uiber die warmen Quellen.

Die Chemische und medicinische Beschaffenheit der warmen Quellen ist hinlänglich und zur Befriedigung erforscht. Ihr geognostisches Verhalten aber, bedarf noch einer sorgfältigen und gründlichen Untersuchung. Diese dürfte allerdings mit vielen, fast unübersteiglichen Hindernissen verwebt seyn. Denn,

Digitized by Google

Denn, um die wahre Ursache ihrer Wärme mit Gewißheit zu erfahren, müßte man den Quellen vom Tage nieder bis dahin nachgraben, wo man ihre Wärme zuerst verspürte. Bevor dieß geschehen, muß man sich mit Muthmaßungen begnügen. Gesetzt nun, es wäre möglich, wäre es dann auch rathsam, die warmen Quellen soweit zu verfolgen? Es würde allerdings von großem Nachtheil seyn, wenn man brauchbare oder vielmehr gangbare Quellen, z. B. das Carlsbad, die Bäder von Pyrmont, Spaa, Aachen u. s. umgraben wollte. Aber an ganz unbedeutenden und unbesuchten warmen Quellen, dergleichen es hie und da giebt, könnte man wohl, obschon mit einigem Geldaufwande, einen solchen Versuch machen.

Uiber die Ursachen der warmen Quellen, wollen wir hier nur einen Wink geben.

Man findet in den Gegenden der warmen Bäder, oder wenigstens nicht weit davon, gewöhnlich Torf- und Steinkohlenlager. Diese haben die Eigenschaft, sich selbst zu entzünden. Das Quellwasser, bey seinem unterirdischen Laufe, kann sehr leicht über diese brennenden Lager hinweg-, oder wenigstens durch die Klüfte, Risse, Spalten derselben u. s. hindurchlaufen, sich erwärmen, und dann warm hervorquellen. Wie kann sich aber jenes Wasser von den giftigen, wenigstens Lebensgefährlichen Theilen, welche es von jenen Lagern annimmt, wieder reinigen? Sein Lauf, von jenen Lagern weg, bis zu Tage aus, muß entweder so lang seyn, daß es dieselben unterwegens wieder absetzen kann, oder es fließt vielleicht, ehe es hervorquillt, über irgend einen

nen mineralischen Körper hinweg, welcher diese Theilchen absorbiret.

Sechster Excursus.

Uiber den Torf.

Wenn die Gräser, Sträucher u. s. verdorrt sind, verfaulen die Wurzeln derselben in der Dammerde. Diese ist nie ohne Wasser, welches allerhand mineralische Bestandtheile an jene Wurzeln absetzt, und selbige zuletzt mit der gewöhnlich lehmigen und thonartigen Dammerde, zu einer schleimigen Masse zusammenknätet. Wenn sich nun zu dieser Masse allerley Harze, sowohl vegetabilische als mineralische (letztere waren vermuthlich primitiv auch vegetabilisch) gesellen: so entsteht daraus ein brennlicher Körper, welcher unter dem Namen des Torfs jedermann bekannt ist.

Der Torf ist eins der neusten Erzeugnisse. Man kann die Natur bey seiner Bildung gleichsam belauschen. Die Natur geht gewöhnlich einen so langsamen Gang, daß ihn das menschliche Auge nicht bemerken kann. Zu ihren meisten Bildungen, wenn sie auch noch so unbedeutend scheinen sollten, bedarf sie mehrerer Jahrhunderte, vielleicht mehrerer Jahrtausende. Den Torf bildend, scheint sie, wider Gewohnheit, ihre Schritte zu beflügeln.

Man hat, je nachdem die Wurzeln desselben mehr oder weniger verfault, und stärker oder schwächer mit Erdharz angeschwängert sind, verschiedene Arten des Torfs unter verschiedenen Benennungen, welche namhaft zu machen, über unserm gegenwärtigen Ziele hinaus liegt.

Mit

Mit Wasser gekocht giebt der Torf einen übelriechenden Extract; beym Destilliren ein Alkali und ein dickes braunes Oel. — Er brennt theils ruhig, theils mit Gekniſter. — Seine Asche ist bald weißlichgrau, bald braunroth, bald schwarz. Man kann aus ihr Kochsalz, Glaubersalz, Vitriol und Mineralalkali ziehen. Diese verschiedenen Salze, in Verbindung mit dem Bitumen, verursachen den üblen Geruch des Torfs beym Verbrennen. Die Asche ist vorzüglich zum Düngen brauchbar.

Die Torflager sind am Tage lichter und nach der Teufe zu immer dunkler. Der schwarze Torf, welcher am tiefsten liegt, und so zu sagen die Grundlage des übrigen ist, wird gar nicht gewonnen.

Der Torf erzeugt sich da wiederum, wo er einmal gegraben worden. Es bedarf nur eines Zeitraums von etwa 30 Jahren, und der ausgegrabene Torf hat sich völlig wieder ergänzt. Beym Graben wird er in Quadraten von 15 bis 20 Fuß Länge und 6 Fuß Höhe ausgestochen.

Selbst auf den Granit, das Grundgebirge und den Kern der Erde, so weit wir dieselbe kennen, ist der Torf aufgelagert.

Der Torf macht den Uibergang aus den mineralisch brennlichen Wesen, in die vegetabisch brennlichen: und die Mineralogie hat nicht weniger Recht sich denselben zuzueignen, als die Botanik Befugnis ihn aufzunehmen.

Wallerius Mineralogie, II. S. 16. fg.
de Luc's Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen, II. 23. 24. und 26. Brief.

Sie-

Siebenter Excurſus.

Jede Zerſtörung iſt Bildung, jede Bildung Zerſtörung.

Uiberall, wohin ſich auch unſer Blick richten mag, finden wir das große Geſetz der Natur in Ausübung, das Geſetz nämlich: daß in der Natur immerfort Zerſtörung mit Bildung, und Bildung mit Zerſtörung abwechſelt. In jeder Bildung ruht der Keim zu künftiger Zerſtörung, in jeder Zerſtörung der Keim zu neuer Bildung. Ja es iſt jede Zerſtörung zugleich Bildung, jede Bildung zugleich Zerſtörung. Bey dieſem immer wiederkehrenden Kreislaufe von Zerſtörung und Bildung iſt keine Vernichtung in der Natur möglich oder nur denkbar. Zerſtörung und Bildung ſind beyde nichts anders, als Veränderung der Miſchungsverhältniſſe und der Formen. Der Baum mußte fallen, ehe die Hütte aufſtehen konnte. Wo auf der einen Seite dem unüberſehbaren Gebiete des unermeßlichen Oceans, ſey es nun durch den freyen Lauf der Natur, oder durch menſchlichen Fleiß, eines Fußes breit Erdreich entriſſen wurde, mußte auf andern Seiten wieder ein gleich großes Stück von ihm erobert und verſchlungen werden. Die fruchtbare Erdrinde koſtete Myriaden Geſchöpfen das Leben, Millionen von Pflanzen den Untergang. Auf dem kleinen Fleckchen, worauf ein Grashalm hervorſproßt, eine Blume ſich entfaltet, mußten vorher viele Tauſende verweſen. — Zerſtörung und Bildung ſind alſo die beyden Angeln, um welche ſich die ganze Natur drehet, immer auf den Punkt zurückkehrend, von welchem ſie einſt ausgieng.

Die Natur beschreibt in allen ihren Wirkungen Kreise. Der Lauf der Gestirne und Planeten ist ein Cirkellauf. Das ganze Weltsystem besiegelt das große Gesetz der Natur, daß alles in derselben wieder auf den Punkt trifft, von welchem es einst auslief.

Man vergl. Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, I. S. 24. fg. 69. fg.

Er-

Ersten Theils
Zweytes Buch.
Von der Luft und dem Feuer.

§. 47.

Dieses Buch zerfällt in zwey Abschnitte, wovon der eine von der Luft, der andre vom Feuer handelt. (1)

Zweyten Buchs
Erster Abschnitt.
Von der Luft.

§. 48.

Einleitung.

Im ersten Buche habe ich mit hinlänglichen Gründen dargethan, daß das unterirdische Wasser theils bey Regengüssen in der Erde sich sammle, theils, vermittelst der unterirdischen Kanäle, aus den Meeren und den Flüssen hineindringe, theils endlich aus den, innerhalb der Erde entwickelten, Dämpfen sich niederschlage. Eben daselbst hab' ich mir angelegen seyn lassen, dem Ursprunge der Wassergemenge auf die Spur zu kommmen. Auch auf die Eigenschaften dieser beyden Naturkörper, so wie auf die

Ursachen jener Eigenschaften ist mein aufmerksamer Blick gerichtet gewesen. Itzt will ich auf ähnliche Art von der unterirdischen Luft (2) und von den Erscheinungen reden, welche mit ihr in Verbindung stesten, und sich zum Theil aus ihr und durch sie erklären lassen.

Ersten Abschnitts

Erstes Kapitel.

Untersuchung der Frage: ob die unterirdische Luft von außen hineingedrungen sey, oder ob sie sich innerhalb der Erde erzeugt habe?

§. 49.

Ich beginne dieses Buch mit Erörterung und Auflösung der wichtigen Frage:

„Ob die innerhalb der Erde befindliche atmo„sphärische Luft, von außen hineindringe: — „oder ob sie sich unterirdisch entwickle und erzeu„ge: — oder endlich, ob sie theils von außen „hineindringe, theils sich inwendig entwickle?“

§. 50.

Erste Meinung.

Alle unterirdische Luft ist von oben herab in die Erde hineingedrungen.

Zuerst etwas über die Meinung, daß alle unterirdische atmosphärische Luft, von außen in das Innere der Erde hineindringe.

Die

Die Anhänger dieser Meinung halten dafür: die Luft trete, eben so wie das Wasser, von der Oberfläche herab, in die Höhlen, und überhaupt in die offenen Räume der Erde hinein.

Die Erde, heißt es, ist voll solcher offenen Räume. Viele derselben liegen vor unsern Augen da, andre sind uns verborgen. Wenn durch Menschenhände, oder durch Einwirkungen des Wassers irgend ein offener Raum in der Erde ausgehöhlt worden: so dringt unverzüglich Luft hinein. Auf gleiche Weise nimmt, sobald das Wasser eine Höhle des innern Erdkörpers verlassen hat, die Luft augenblicklich Besitz von derselben. Die unterirdische Luft kommt also sämmtlich von außen in das Innere der Erde hinein.

§. 51.

Würdigung dieser Meinung, — zweyte Meinung, — aus beyden zusammengesetzte dritte Meinung.

Daß die atmosphärische Luft in jede Oeffnung der Erde, sie mag entstanden seyn wie sie will, sogleich hineinströmt, leidet keinen Zweifel. In der ganzen Natur ist durchaus kein leerer Raum (3) denkbar. Alle Gruben, Schächte, Brunnen, Stolln u. s. werden mit äußerer Luft (Tageluft) erfüllt. Man kann sich hievon nirgends besser überzeugen als in den Bergwerken. Hat man nämlich auf einem Stolln, in nicht allzuweiter Entfernung von einander, zwey Schächte abgesunken: so fällt — im Winter kann man dieß noch deutlicher bemerken als im Sommer — die Tageluft (Tagewetter) un-

ausgesetzt in dem einen hinein, zieht im Stolln hin bis an den andern, und in diesem wieder zu Tage hinaus. . . . In die Höhlen und Oeffnungen der Erde, welche das Meer, vom Orkan herumgeworfen, und an den festen Erdkörper angetrieben, ausgehöhlet hat, tritt die äußere atmosphärische Luft auf ähnliche Art hinein, und zwar dann, wenn sich das Meer wiederum hinter seine Gestade zurückgezogen. Sie nimmt ferner die Kanäle der Erde in dem Momente ein, in welchem das Wasser aus selbigen herausgeflossen.

Es ist bekannt, daß sich aus der mit Wasser angefüllten Erde, und aus dem Wasser selbst, wenn solches erwärmt worden, Dämpfe entwickeln. Die Erde erzeugt in sich weit mehr Luft, und fördert ihrer auch weit mehr zu Tage (auf die Oberfläche) heraus, als sie vom Tage nieder, (von der Oberfläche herab) durch die Ritze und Spalten der Erde wieder empfängt.

Man kann eben so wenig behaupten, daß alle Luft von außen in die Erde hineinziehe, als daß sie sich sämmtlich darin erzeuge. Sie fließt vielmehr theils von außen (aus dem Dunstkreise) hinein, theils ist sie einheimisch, oder, mit andern Worten, hat ihren primitiven Ursprung in der Erde. (5)

Soviel von Entstehung der Luft im Innern der Erde.

Er-

Erſten Abſchnitts
Zweytes Kapitel.
Von der Bewegung der Luft.

§. 52.

Bewegung der oberirdiſchen Luft.

Ich komme auf eine ſehr wichtige Eigenſchaft der Luft, auf die Bewegung derſelben.

Wir ſehen die äußere (atmoſphäriſche) Luft (Tageluft) aus mancherley Urſachen und auf mancherley Weiſe bewegt werden.

Die Thiere athmen Luft ein und wieder aus. Schon durch dieſes Ein- und Ausathmen kommt die Luft, wenn auch nur ganz ſanft, in Bewegung.

Heftiger wird ſie durch einige, theils auf Bequemlichkeit und Vergnügen berechnete, theils von der Nothwendigkeit und dem Bedürfniſſe aufgegebene Verrichtungen der Menſchen bewegt. — Wenn wir uns mit dem Sonnenfächer fächeln, verurſachen wir Bewegung in der Luft. Die Blasbälge nehmen abwechſelnd Luft ein und ſtoßen ſie wieder aus. Beym jedesmaligen Gebrauch deſſelben kommt die Luft in Bewegung. — Auch der Zuſammenſturz von Gebäuden, Felſen u. ſ. macht die Luft ſich bewegen.

Das Feuer bewirkt in einem noch höhern Grade Bewegungen in der Luft. Man kann dieß bey Feuersbrünſten wahrnehmen. Die Luft mag noch ſo ruhig ſeyn; wenn eine Stadt, oder ein Haus u. ſ. in Flammen aufgeht, wird ſich ſogleich ein mehr

oder weniger heftiges Brausen erheben. Denn die Hitze des Feuers macht eben die Kraft rege, welche die Luft in Bewegung bringt. — Auch das Wasser bewegt, mit Schnelligkeit sich dahinstürzend, die Luft. Dieß beweisen die Katarakten, welche immerfort, wo nicht ein heftiger Wind, doch wenigstens ein sanftes Lüftchen umwehet. (6)

§. 53.

Bewegung der unterirdischen Luft.

Die unterirdische Luft leidet dieselben Bewegungen, und fast aus den nämlichen Ursachen, wie die äußere.

Durch einige Bergmaschinen, und zwar die so genannten Wettermaschinen, wird die äußere Luft in die Stolln, und überhaupt in die Grubengebäude hineingebracht. Während sie hineinzieht, treibt sie die Grubenluft vor sich hin.

Desgleichen bewirken die unterirdischen Brüche und Einstürzungen, ferner das unterirdische Feuer, nicht minder das Grubenwasser, welches an den unterirdischen Felsen herabfällt, Bewegungen in der Luft. — Wenn endlich die Meereswogen in die Erdhöhlen hinein- und wieder zurückgeschleudert werden, oder der Wind sich in denselben verfängt, wird die Luft darin, ebenfalls in Bewegung gesetzt.

Er-

Ersten Abschnitts

Drittes Kapitel.

Von dem Winde und den Ursachen desselben.

§. 54.

Hauptgesichtspunkt bey den nachstehenden Untersuchungen.

Hier entsteht die wichtige Frage:

„Was ist der Wind? Ist er von der Luft „nicht wesentlich unterschieden, und weiter nichts „als eine heftigere Bewegung der Luft? oder ist „er eine für sich bestehende, von der Luft unab„hängige, besondere Erscheinung, eine Erschei„nung von eigenthümlichem Wesen und Cha„rakter?"

Aus dieser Hauptfrage gehen zwey andre hervor:

„Bewegt sich im erstern Falle die Luft von und durch sich selbst, kraft ihrer eigenthümlichen Natur? oder durch einen Körper außer ihr angetrieben?"

„Und sind im zweyten Falle die Winde als „wäßrige oder als trockene Dämpfe der Erde (als „Dämpfe von festen oder von flüssigen Körpern) „anzusehen?"

Das vorangehende Kapitel von Bewegung der Luft haben wir nur deshalb eingeschaltet, um die Antwort auf die, so eben aufgeworfene, Frage vorzubereiten. Jene Materie mußte abgethan und aufs

Reine gebracht seyn, ehe wir eine Untersuchung über die Ursachen des Windes mit Glücke beginnen und zu Stande bringen konnten. — So gut es dem Aristoteles, als er die Eigenschaften und Erschütterungen der äußern (oberirdischen) Luft (Tageluft) schilderte und erklärte, frey stand, viele Gegenstände in Untersuchung zu nehmen, die ins Gebiet des innern Erdkörpers gehören: so gut glaube ich, wird es auch mir, der ich mich mit dem letztern beschäftige, erlaubt seyn, einige Worte von der erstern einfließen zu lassen. — Da der Wind aus der Erde kommt, und seine Heimath darin hat, Aristoteles aber sich gerade vorgenommen hatte, von ihm zu handeln: so kann man sein Verfahren nicht anders als zweckmäßig finden.

§. 55.

Erste Hypothese über die Ursachen des Windes.

Der Wind ist eine stärkere Luftbewegung.

Diejenigen, die allen Wind für eine stärkere Luftbewegung halten, haben den Anaximander zum Gewährsmanne. Dieser behauptet, der Wind sey nichts anders als ein Luftstrom. Seine Anhänger haben die wahre Beschaffenheit des Windes mit noch mehrerm Scharfsinne und einem größern Aufwande von Gelehrsamkeit entwickelt, als jener große Weltweise selbst. Jeder Wind ist, nach dieser Hypothese, Luftstrom, aber nicht jeder Luftstrom ist Wind, sondern nur der, welcher sich durch eine gewisse Heftigkeit ankündiget.

Durch die immerwährende Bewegung der Erde wird, ohne daß wir's merken, die Luftschicht, welche,

um

um mich so auszudrücken, zunächst auf der Erdoberfläche aufliegt und dieselbe gleichsam umwickelt, in Bewegung gebracht. (7) Dieser Luftstrom nimmt seine Richtung von Morgen gegen Abend, ist aber, wie die Hypothese des Anaximander selbst eingesteht, viel zu schwach, um die Erscheinung herbeyzuführen, die wir Wind nennen.

Es muß also noch andre Bewegungen in der Luft geben. — Welches sind aber die Ursachen jener Bewegungen?

§. 56.

Verschiedene Erklärungen über die Ursachen der Luftbewegung.

Uiber die Ursachen der Luftbewegung sind die Anhänger der besagten Hypothese in zwey Parteyen zerfallen, in die der Philosophen und die der Astrologen. Beyde liegen im heftigen Kampfe gegeneinander.

Die Philosophen behaupten, die Luft bewege sich vermöge ihrer Natur und durch eigene Kraft. Sie ziehe sich an einem Orte zusammen, verdichte sich daselbst und vereinige sich in Wolken: anderwärts gehe sie dagegen von einander, dehne sich aus, und reinige sich von den aufgenommenen fremdartigen Theilen.

Die Astrologen hingegen sind des Dafürhaltens, daß die Luft durch einen Stoß von außenher in Bewegung komme.

Von beyden nur einige Worte.

§. 57.

§. 57.

Philosophische Erklärungen.

Die Luft bewegt sich von selbst.

Die Gründe, mit welchen sich Seneca für die Behauptung der Philosophen verwendet, sind nicht kraftvoll und überzeugend genug, um uns für Anaximanders Hypothese zu bestimmen.

„Wer," sagt er, (quaest. nat. V. 5. und 6.) „glaubt wohl nicht, daß uns die Kraft beywohnt, uns selbst zu bewegen? und die Luft sollte von dieser Kraft verlassen, träge, und für sich selbst unbeweglich seyn? Bewegt sich doch das Wasser auch dann, wenn die Winde ruhen. Denn wie könnte es sonst Thiere ins Leben wecken, und Pflanzen hervorzaubern? (8) Wir sehen Moos im Meere wachsen und einige grasähnliche Kräuter auf dem Meeresspiegel aufschwimmen. Das Wasser hat also den Keim des Lebens in sich. Warum nenne ich blos das Wasser? Sogar in dem alles verzehrenden Feuer ist eine schöpferische Kraft verschlossen. Und so unwahrscheinlich es ist, so wahr ist es, daß Thiere im Feuer erzeugt und geboren werden."

§. 58.

Widerlegung der philosophischen Erklärungen.

Ohne dem Seneca im mindesten nahe treten zu wollen, erlaube ich mir gegen dieses Argument folgende Bedenklichkeiten:

Das höchste Wesen, der erhabenste Werkmeister und Künstler, gab dem Menschen eine Seele und einen

einen Körper. Letztern machte er der erstern unterthänig. Die Seele setzt den Körper willkührlich in Bewegung, und ist überhaupt auf unzählige Arten in ihm geschäftig. Sie, und nur sie macht uns zu belebten Wesen. Dieß alles ist unbezweifelte Wahrheit. — Wie in aller Welt aber kann ein Mensch, der eine Seele hat, daraus, daß der Mensch belebt ist, die Folgerung herzwingen, daß auch die Luft belebt seyn müsse? Der Luft gebricht es schlechterdings an der Kraft, sich freywillig und von selbst, ohne Beytritt eines andern Stoffes zu bewegen. Sie wird vermöge ihrer Leichtigkeit in die Höhe gehoben, und vermöge ihrer Schwere wieder niedergedrückt. Und dieses abwechselnde Emporgehoben- und Wiederniedergedrücktwerden ist die einzige Art ihrer Bewegung. (9)

Die Meergeschöpfe erzeugen sich entweder durch Beywohnung, wie die Fische und andre Wasserthiere, oder sie bilden sich, wie die Insekten, aus verfaulten vegetabilischen Theilen, die sich im Wasser zusammengehäuft haben. Wenn das Wasser mit erdigen Theilen vermischt worden, oder in Fäulnis übergegangen, zieht die Sonnenwärme, vielleicht auch die innere Wärme der Erde, außer einer Art Moos, einige Hülsenfrüchte und mehrere Wassergewächse daraus hervor. Alle diese Thier- und Pflanzengattungen zeigen sich gewöhnlich in stehenden, äußerst selten in fließenden Gewässern.

Auch im Feuer bilden sich, wenn es mit einer erzeugungsfähigen Materie in Verbindung kommt, kleine Thierchen (Insekten). Man sieht dergleichen in geheizten Oefen herumfliegen. (10) Demungeachtet

achtet kann das Feuer eben so wenig als die Luft, aus einer andern Ursache, als vermöge seiner Leichtigkeit, Himmelansteigen.

Die Luft also bewegt sich an und für sich selbst, oder durch eigene innere Kraft und Regsamkeit, nicht so sehr, daß sie die Erscheinung, welche wir Wind nennen, herbeyführen könnte.

Wir wollen sehen, ob die Luft nicht vielmehr durch einen Druck von außen umhergetrieben und in Bewegung gesetzt werden sollte.

§. 59.

Astrologische Erklärungen.

Die Luft wird von außen her in Bewegung gesetzt.

Die Astrologen behaupten: die Luft werde durch Einwirkung der Planeten erschüttert und in Bewegung gesetzt.

„Dann," sagen sie, „werden den Winden Thüren und Thore geöffnet, wenn Jupiter seine Stralen in gerader Linie nach der Sonne, dem Monde, oder dem Mercurius wirft; oder wenn Mars und Jupiter im Geviertschein gegen einander stehen, oder, wenn einer von diesen beyden Planeten mit einem andern zusammentrifft, besonders in den goldenen Zeichen, dergleichen die Zwillinge, die Waage und der Wassermann sind. Auch dann gehn die Pforten der Winde von einander, wenn Jupiter und der Mond im Widder, oder im Scorpion zusammengestanden haben, und der Mond hierauf in glei-

gleicher Sympathie mit dem Mercurius verbunden wird.

§. 60.

Widerlegung der Astrologen.

Mit diesen wilden Ausschweifungen einer erhitzten Phantasie, hat die ruhige, kaltblütige Wahrheit nichts zu schaffen. Die Deutungen und Vorhersagungen der Astrologen sind, wie die Erfahrung oft genug dargethan, sowohl in diesen als in andern Stücken, ungewiß und zufällig. Sie müßten aber, wenn überhaupt etwas mit der geheimen Wissenschaft der Astrologen wäre, zuverläßig seyn. Denn die Bewegungen der Gestirne sind ja nicht regellos, sondern erfolgen nach festbestimmten unveränderlichen Gesetzen.

Diese eben gerügte Träumerey der Astrologen erscheint indeß noch höchst fein und witzig, wenn man die Behauptung eines Ungenannten beym Plinius dagegen hält, welcher phantasirt: der Wind werde durch eine beständige Axenumdrehung der Erde, und den, ihr entgegengerichteten, Lauf der Gestirne erwecket. Wahrlich, nur eine ganz musterhafte Unkunde in der Naturgeschichte, der Erde sowohl als des Himmels, konnte eine so monströse Behauptung ausbrüten. (11) Denn erstlich, sowohl der Himmel, (so nennen wir denjenigen Theil des Universums, welcher von Osten nach Westen sich dreht, (12) und an welchen die Gestirne, mit majestätischem Glanze prangend, gleichsam angeheftet sind,) sowohl der Himmel als die Planeten beschreiben ihren Kreislauf unausgesetzt gegen die Erde. Wenn

nun

nun der Planetenlauf den Wind erregte, so müßte er ja beständig wehen. Er weht aber nicht beständig: Beweis genug, daß er nicht vom Planetenlaufe abhängt. Denn diese, wie gesagt, wissen nichts von Stillstande. Wenn zweytens die Winde mit der Axenbewegung der Erde zusammenhingen: so müßten ja alle Winde von Abend nach Morgen wehen. Aber auch dieses geschieht nicht, laut der Erfahrung.

Wer also jene Meinung von den Entstehungsursachen des Windes im Umlauf gebracht hat, ist entweder nicht richtig im Kopfe gewesen, oder vom Plinius falsch verstanden worden.

§. 61.

Zweyte Hypothese.

Der Wind ist ein, von der Luft verschiedenes und unabhängiges Phänomen.

Die Luft wird, wie wir gesehen haben, weder an und für sich selbst, und durch eigene innere Kraft, noch durch besondern Einfluß der Planeten so sehr in Bewegung gesetzt, daß sie den Wind hervorbringen sollte. Der Wind muß also wohl keine Luftbewegung, sondern ein, von der Luft verschiedenes und unabhängiges, selbstständiges Phänomen seyn.

Auch über diesen Punkt ist, wie gewöhnlich, unter den Philosophen keine Uibereinstimmung.

§. 62.

§. 62.

Hypotheſen der Philoſophen über das Weſen des Windes.

Democritus behauptet, der Wind entſtünde dann, wenn viele kleine, von einander abgeſonderte Körperchen (Atomen) den leeren Raum erfüllen.

Metrodorus, ein Philoſoph von der Inſel Chios gebürtig, läßt die Winde aus den, von der Sonne angezündeten wäßrigen Ausdünſtungen hervortreten.

Ariſtoteles hält denſelben für nichts als für warmtrockene Dämpfe.

Bey den Peripatetikern und andern Philoſophen vom erſten Range muß, wie alles mögliche, alſo auch der Wind, aus Atomen geſponnen ſeyn. (14)

§. 63.

Würdigung der Hypotheſe des Democritus.

Seneca, ein Philoſoph der Stoiſchen Schule, welcher über das Weſen und die Urſachen des Windes ganz eigene Vorſtellungen hat, widerlegt (V. 3. und 4.) obigen Traum des ſchwärmeriſchen Democritus mit ſo vielem Scharfſinn, daß ich mich der Mühe, ein einziges Wort deswegen zu verlieren, entſchlagen, und getroſt auf ihn verweiſen kann.

Eigentlich haben ſich die philoſophiſchen Zunftgenoſſen des Seneca in ganzem an den Metrodorus

angeschloßen. Ihnen gefällt es, schreibt Cicero, die flüssig gewordenen kalten Dämpfe oder Ausdünstungen der Erde für Winde zu halten. (15) Sie verstehen unter kalten Ausdünstungen diejenigen welche wir oben (1. Buch 3. Kap. 25.) warmfeuchte Ausdünstungen, im Gegensatz von den warmtrockenen genannt haben. Jene entwickeln sich aus flüssigen, diese aus festen Körpern. Auch Aristoteles nennt diese Dämpfe kalt, weil sich dieselben aus Wasser, welches kalter Natur ist, entwickeln können. Und doch nennt sie derselbe Aristoteles an einem andern Orte warm, wie sie es denn auch in der That sind, indem sie entweder aus angefeuchteter Erde, oder aus Wasser, in beyden Fällen unterm Beytritt der Wärme entwickelt werden. In der erwärmten Erde findet eine unausgesetzte Dampfbildung statt. Immerfort entfliegen ihr Dämpfe von verschiedener Art. Unerwärmt ist die Erde träge, und giebt, von ihrer müssigen Ruhe gleichsam erstarrt, keine Ausdünstungen von sich.

Die Ursachen des kalten Wehens, das bisweilen aus der Erde aufsteigt, finde ich bey den Stoikern ganz anders erklärt. — Jeder Wind ist mit Wehen verbunden. Ein Wind ohne Wehen ist eigentlich kein Wind. Und es ist ganz einerley, ob ich sage: die Ursachen des Windes, oder die Ursachen des Wehens erforschen.

Gewisse Aerzte behaupten, das kalte Wehen entstehe dann, wenn eine schleimige Materie sich in Dämpfe auflöset. Sie scheinen sich von den Stoikern nur wenig zu entfernen.

Es

Es können sich zwar Dämpfe (Ausdünstungen) durch ein Wehen äußern, in dem Falle nämlich, wenn sie ihre Flüssigkeit mit der entgegengesetzten Eigenschaft vertauschen. Und in sofern können wir jenen Aerzten Recht geben. Allein es ist hier darauf abgesehen, nicht die entferntern, sondern die nächsten Ursachen des Wehens in Erfahrung zu bringen. Hierauf aber haben weder die Aerzte noch die Stoiker gehörig Rücksicht genommen. Aus schleimigen Materien können sich allerdings Dämpfe entwickeln. Aber zwischen den Dämpfen und dem Wehen liegt noch etwas mitten inne, wovon man die Dämpfe als Ursache, das Wehen aber als Wirkung ansehen kann: und dieses ist nichts anders als der Wind selbst.

§. 64.

Betrachtung der Hypothese des Metrodorus.

Ich komme zum Metrodorus. — Nach seiner Behauptung bilden sich die Winde dann, wenn die Wasserdämpfe (16) von der Sonne entzündet werden. (17)

Wenn das wahr wäre, könnten in kalten Klimaten zur Winterszeit gar keine, und in andern Klimaten nur bey hellem Sonnenschein Winde wehen. Denn Metrodorus macht die Sonne zur nothwendigen Bedingung des Verbrennens jener Dämpfe. Allein dieß ist gar der Fall nicht. Vielmehr dringt sich uns das Gegentheil davon täglich und stündlich auf, ohne das wir darauf achten.

Die ganze Hypothese ruht also auf schwankenden Grundpfeilern und ist leicht umzustoßen. Es kann

auch in der That nichts natur- und wahrheitswidriger seyn als dieselbe.

§. 65.

Analyse der Hypothese des Aristoteles und andrer.

Diejenigen, welche den Wind für warmtrockene Ausdünstungen halten, sind unter sich selbst uneins.

Aristoteles hält dafür, der Wind erzeuge sich dann, wenn die Erde, von der Sonne oder anderswoher erwärmt, viele Dünste aushaucht.

Einige jüngere Astrologen hingegen, die einigermaßen dem Aristoteles folgen, behaupten, die trockenen Ausdünstungen erzeugten sich dann, wenn die Aspecten der Planeten, von der oberwähnten Beschaffenheit wären. Zwischen trockenen Dämpfen und Winden machen sie gar keinen Unterschied.

Einige Philosophen, nach den Zeiten des Aristoteles, haben folgende Hypothese ausgesonnen.

„Die Sonne und andre Gestirne sind Ursache, daß die Erde ausdünstet, oder Dämpfe aus sich entwickelt. Diese Dämpfe nun verdünnen sich auf der Erdoberfläche, und steigen bis in die mittlern Regionen der Atmosphäre. Daselbst kommen sie mit der Kälte in Collision, von welcher sie verdichtet und wieder niedergedrückt werden. In den tiefern Regionen verdünnen sie sich wiederum, und werden vermöge ihrer Leichtigkeit abermals nach den höhern emporgehoben. Und dieses wiederholte Auf- und Nie-

Niedersteigen der Dämpfe an demselben Orte, dieser unaufhörliche Kampf zwischen Wärme und Kälte in der Atmosphäre setzt die Luft in Bewegung, und verursacht die Erscheinung, welche wir mit dem Namen des Windes bezeichnen." (18)

§. 66.

Würdigung dieser Hypothesen.

Aristoteles Hypothese hat die Wahrheit und die Erfahrung auf ihrer Seite. Wir wollen sie daher aus dem Register der Hypothesen wegstreichen, und sie mit dem Namen einer Theorie belegen.

Nur eins, und zwar dieses ist dabey zu erinnern, daß die innere Wärme der Erde, mehr als die Sonne, jene warmtreckenen Ausdünstungen erzeugt. Daher werden solche auch zu Winterszeit, wo die Sonne weiter von der Erde entfernt ist ausgehaucht. Sogar in Gegenden, die sich mehr nach den Polen hinlenken, erheben sich, selbst wenn die Erde ins Schneegewand eingehüllt ist, eben sowohl Winde, als im Frühlinge oder Herbste, wo sie von den milden Sonnenstralen sanft erwärmt wird. Auch aus Sümpfen, Seen und Flüssen steigt ein säuselndes Wehen empor, und auf dem Meere brausen selbst, wenn es still ist, furchtbare Stürme. (19) Denn auch den Untiefen des unermeßlichen Oceans entsteigen Dämpfe. Diese Dämpfe sind den Eingeweiden der Erde entflohen. Durch sich selbst, nicht durch die Sonnenstralen, erwärmt, athmet sie dieselben aus. Entwickelten sich die Dämpfe grade in einem Punkte des Erdballs, über welchem das Meer fluthet, so mußten sie natürlich durch

die Wellen hindurch in die Atmosphäre hinaufdringen.

Gegen die Hypothese einiger jüngern Astrologen, welche ihre eigenen Hirngespinste auf eine seltsame Art mit den Theorien des Aristoteles amalgamiren, sträubt sich die Erfahrung eben so sehr, als gegen die Hypothese einiger andern, die, wie wir nur vor kurzem erwähnt haben, die Ursachen der Luftbewegung und des Windes, den Aspecten der Planeten, und ihrer Einwirkung auf die Erde zuschreiben.

Die vorerwähnten jüngern Philosophen, welche für Anhänger und Schüler des Aristoteles gehalten seyn wollen, irren sehr von dem Sinne ihres Lehrers ab. Beym Aristoteles erzeugt die Sonne die trockenen Ausdünstungen, sie aber geben ihr bey diesem Erzeugungsgeschäfte die Gestirne zu Hülfe, und verunstalten das System ihres Lehrers eben so sehr, wie einige jüngere Astrologen ihre Astrologie. Aristoteles behauptet ferner, die trockenen Ausdünstungen, oder, mit andern Worten, die Winde kämen aus der Erde hervor, und fingen dann an zu wehen, wenn in den obern Luftschichten sich mehrere derselben um einen Mittelpunkt concentriren: sie hingegen setzen fest, die Kälte der mittlern Luftregionen stoße die emporstrebenden Dämpfe nieder, und machen jene Luftregionen zu Tummelplätzen der Kälte und der Wärme, und den Wind für die Folge eines Krieges zwischen beyden. Diese Behauptung haben sie zum Theil aus der Schrift eines Ungenannten und Unbekannten entlehnt, welche den Titel, über das Weltgebäude (de mundo), führt, und

und unter der Firma des Aristoteles auf die Nachwelt fortgehinkt ist. Endlich erklärt Aristoteles mit klaren Worten: der Wind stamme daher, wenn die Dämpfe in der Luft sich ausdehnen, und eine vorzügliche Gewalt ausüben; sie im Gegentheil behaupten: der Wind sey nichts als eine Bewegung der Luft, entweder für sich allein, oder in Verbindung mit Dämpfen.

Die warm trocknen Dämpfe bewegen nicht die Luft allein, welche über der Erde und dem Wasser schwebt, sondern auch andre Körper.

Die Luft wird nicht durch Winde allein in Bewegung gesetzt, sondern auch, wie wir oben gesagt haben, durch andre Objecte.

§. 67.

Agrikolas Meinung.

Aus allem diesen ergiebt sich folgendes Resultat:

„Der Wind ist eine stärkere oder heftigere Luftbewegung. Letztere ist also nicht Ursache, sondern Wirkung des Windes. Die Luft wird nicht vom Winde allein, sondern auch von andern Naturkörpern in Bewegung gesetzt. Derowegen sind die Winde, sowohl die, in den Untiefen der Erde verborgenen und gebundenen, als die, welche, aus ihren Gefängnissen entlassen, frey und ungebunden wehen, nichts anders, als möglichst ausgedehnte, mit voller Kraft wirkende, und unumschränkte Gewalt ausübende Dämpfe. Die Dämpfe aber entstehen dann, wenn entweder die innere Wärme, oder das

verborgene unterirdische Feuer, die, mit Wasser angefeuchtete, Erde erwärmt, und Dämpfe aus ihr herauslockt. (20)

Dieser Betrachtung ist eine andre, über die Ursachen der Erdbeben, zunächst gelegen, zu welcher wir im folgenden Kapitel sogleich verschreiten.

Ersten Abschnitts

Viertes Kapitel.

Von den Erdbeben und den Ursachen derselben.

§. 68.

Dieses Kapitel zerfällt in zwey Abtheilungen: die erste handelt von den Ursachen, die zweyte von den Arten und Wirkungen der Erdbeben. (21)

Vierten Kapitels

Erste Abtheilung.

Von den Ursachen der Erdbeben.

§. 69.

A) Verschiedene Hypothesen in Ansehung derselben.

Die Astrologen schreiben die Kraft, die Erde erbeben zu machen, den Planeten, ganz besonders dem Saturnus, zu. Dieser bewirkt, ihrer Meinung nach,

nach, mit der Sonne in gewissen Zeichen verbunden, die Erdbeben.

Die Philosophen halten, mit Ausnahme des Epicurus, durchgehends die Erdbeben für die Wirkung nur einer Ursache, nur einer einzigen Kraft. Ueber diese eine Ursache, über diese einzige Kraft aber, können sie sich nicht verständigen. Einige sehen die Erde dafür an, andre das Wasser, andre die Luft, andre die unterirdischen Dämpfe, noch andre das Feuer. — Dem Epicurus hingegen sind die Erdbeben eine gemeinschaftliche Wirkuug mehrerer, vielleicht aller vereinigten Elemente.

B) Prüfung dieser Hypothesen.

§. 70.

I) Hypothesen der Astrologen.

Die Gestirne sind Ursache der Erdbeben.

Erfahrne Astronomen können die Ereignisse, die sich nothwendig am Himmel zutragen müssen, vorhersagen, z. B. die Sonnen- und Mondfinsterniss, den Aufgang und Untergang der Gestirne, den Eintritt dieses oder jenes Planeten in irgend eins der 12 Zeichen des Thierkreises, u. dergl. mehr. (22) Stets aber muß die Astronomie auf Erscheinungen am Firmament eingeschränkt bleiben. Die Erscheinungen innerhalb der Erde liegen außerhalb den Gränzen ihrer Nachforschungen. Diese haben eine andre Ursache und rühren von einer andern Kraft her als die am Horizont, und können daher nicht nach einerley Principien und Gesetzen erkannt und gedeutet, oder ausgelegt werden. Wenn daher

Digitized by Google

irgend einmal eine astrologische Weißagung eingetroffen, so war es blinder Zufall, und die Kunst der Astrologen könnte dadurch eben so wenig an Credit gewinnen, als sie Antheil daran hatte.

Doch ich will mich von den Astrologen, mit deren günstigen und gütigen Erlaubnis beurlauben, und sehen, wie und wo ich mit den Philosophen zusammentreffen mag.

II) Hypothesen der Philosophen.

α) Die Erdbeben haben nur eine Ursache.

§. 71.

1) Die Erde selbst ist Ursache der Erdbeben.

a) Hypothese des Anaximenes. (23)

Anaximenes, der Milesier, versichert, die Erde selbst sey Ursache der Erdbeben.

Wie ist aber dieß zu verstehen? Wir werden sogleich sehen, was Anaximenes damit sagen will.

In seinen Gedanken sind die Erdbeben eine Folge von unterirdischen Zusammenbrüchen und Einstürzungen.

„Die Erde," sagt er, „bekommt, wenn sie abwechselnd durchnäßt und wieder trocken wird, Risse und Sprünge. (24) Durch mehrere derselben werden große Stücke oder Felsklumpen von der Erdmasse abgelöst. (25) Diese fallen herab, und machen die Erde erbeben. Daher zeigen sich die mehresten

resten Erdbeben bey sehr trockener und bey sehr regnerischer Witterung. Im ersten Falle ziehen die ausgetrockneten Felsstücke vermöge ihrer Trockenheit sich los, im zweyten sinken die durchnäßten vermöge ihrer Schwere herab. Hier saugten sie zu viel Regen ein, um sich noch ferner an der ganzen Masse festhalten zu können, dort dorrten und krochen sie so zu sagen zusammen und sprangen von der ganzen Masse ab."

Ich will mit Uibergehung der Argumente, womit Aristoteles gegen diese Hypothese zu Felde zieht, nur darauf aufmerksam machen, daß der Schall von einem, auf den andern gefallenen, Körper weiter verbreitet, mithin in einem größern Umkreise und in weiterer Entfernung gehört, als die Erschütterung des Körpers, worauf ersterer aufgefallen, empfunden und wahrgenommen wird: das heißt mit andern Worten, wenn ein Körper auf die Erde herabfällt, hört man diesen Fall in einem weitern Umfange, als man die Erschütterung fühlt, welche er verursachte. Bey den Erdbeben verhält es sich gerade umgekehrt. Aeußerst selten werden sie von einem Krachen und Getöse begleitet; und geschieht es ja, so vernimmt man es doch gewiß nur an dem Orte, wo das Erdbeben erregende Princip verheerend wüthet. Wenn ferner die Erde angefeuchtet und mit Wasser durchdrungen oder übersättigt (26) wird, so bröckeln sich zwar bisweilen kleine Stückchen von der ganzen Masse los, nie aber, oder wenigstens äußerst selten mächtige Klumpen. Durch ein solches Abbröckeln entstehen Thäler, Hügel und Berge. (27) Dieses geht jedoch so äußerst, und über alle Begriffe, langsam von statten, daß kaum das geübteste Auge etwas davon bemerken kann.

Von

Von der Erde losgerissene Massen sind also nicht Ursache der Erdbeben.

§. 72.

b) Senecas Hypothese.

Seneca, dessen Hypothese entweder eine weitere Ausführung der Hypothese des Anaximens, oder aus irgend einem andern Schriftsteller entlehnt ist, erklärt sich folgendergestalt über die Erdbeben.

„Von der Erd fallen gewisse Theile herab, die entweder vom Wesser abgelöst, oder durch Feuer und Dämpfe losgerissen worden. Lassen wir aber auch alle diese Kräfte ruhn, so kann es doch nicht fehlen, daß immer Theile von der Erde sich ablösen oder abgestoßen werden. Denn bekanntlich wird mit der Zeit alles hinfällig, und gegen das Alter ist eben so wenig als gegen den Tod ein Kraut gewachsen. Eine Sache sey noch so dauerhaft, noch so unverwüstlich, wie man sich auszudrücken pflegt, vom Wurme des Alters bleibt sie nicht ungenagt. Wir sehen an alten Gebäuden, ohne Gewalt von Außen her, Theile zusammenbrechen, blos vermöge ihrer Schwere, und weil ihre Last größer war als die Kraft, von welcher sie unterstützt werden sollten. Die nämliche Erscheinung bietet die Erde allenthalben und zu allen Zeiten dar. Die veralterten und mürben Theile derselben lösen sich auf: aufgelöst fallen sie herab, und herabfallend erschüttern sie das Innere, und mit ihm die Oberfläche der Erde. Sie lösen sich ab, sagte ich. Nie aber löst sich eine große Masse von einer noch grössern ab, ohne letztere in Bewegung zu bringen und mehr oder weniger

zu

zu erschüttern. Wenn die abgelöste Masse herabgefallen ist, so prallt sie mehrmals wieder zurück und fällt mehrmals wieder nieder. Dieses Zurückprallen und Wiederniederfallen wiederhohlt sich, jedesmal mit verminderter Kraft so lange, bis die Repercußionskraft ganz aufhöret. Ungefähr auf die nämliche Art sieht man einen zu Boden geworfenen Ball, von selbst abwechselnd wieder in die Höhe springen und wider niederfallen. — Wenn jene, von der Erde abgerissenen, Theile in unterirdisches stehendes Wasser geschleudert werden, so wird dadurch die Gegend umher nicht nur erschüttert, sondern auch ein eben so großes Volumen Wasser aus dem unterirdischen See gewaltsam herausgetrieben, als das Volumen der hineingefallenen Masse betrug."

Dieses sind die Hauptmomente aus der Hypothese des Seneca.

Seneka entwickelt die Ursachen, warum Brüche und Zusammenstürzungen in der Erde entstehen, mit so vielem Scharfsinne und so vieler Bündigkeit, daß ich mich nicht genug über seinen ungereimten Einfall und sein fades Raisonnement über das Veraltern (28) der Erde wundern kann, dessen Richtigkeit ihm doch von selbst einleuchten mußte.

Die Erde ist ein kalter und trockener Körper. Wenn sie die entgegengesetzten Eigenschaften annimmt, kann man im bildlichen Verstande allerdings sagen, daß sie altert. Und dieß kann aus keinen andern, als den Gründen geschehen, die Seneca so trefflich enthüllt. Es müssen sich alle Ele-

Elemente vereinigen, um eine Veralterung der Erde in diesem Sinne hervorzubringen. Aber eine Veralterung in Senecas Sinne, und wie sie bey Thieren und Pflanzen statt findet, ist bey der Erde nicht denkbar.

Auch die Parallele, welche Seneca zwischen einem herabgefallenen Gebirgs- oder Felsklumpen und einem Balle zieht, ist nicht treffend. Der Ball springt vermöge seiner Leichtigkeit und Kugelförmigkeit in die Höhe. Jene Klumpen hingegen sind schwer und nicht rund sondern eckig. In eine Höhle herabgestürzt bleiben sie fest auf dem Boden liegen, ohne zurückzuprallen. Immerhin mögen sie in unterirdische Seen herabfallen und das Wasser aus ihnen herausdrängen: allein Berge emporzuheben (und dieses ist bey Erdbeben sehr oft geschehen), das sind sie nicht im Stande. Ein Körper sey noch so groß und schwer; nie kann er bis zu der Höhe wieder zurückprallen oder zurückspringen, von welcher er herunterfiel, geschweige denn noch höher. Und letzteres müßte doch unstreitig geschehen, wenn die herabgefallenen und zurückgeprallten Felsstücke einen neuen Berg auf der Oberfläche der Erde bilden sollten.

Die Hypothese des Anaximenes, so wie des Seneca, ist also, sie mag noch so schön aufgestutzt werden, doch von Grund aus zu verwerfen.

Kein günstigeres Urtheil können wir über die Hypothese des Asclepiodorus fällen, welcher dem Anaximenes gefolgt ist.

§. 73.

Digitized by Google

§. 73.

a) Das Wasser ist die Ursache der Erdbeben.

Wir wollen itzt sehen, was wir denjenigen antworten mögen, welche die Ursache der Erdbeben im Wasser zu entdecken glauben.

Man hat hierüber zwey von einander abgehende Hypothesen, wovon die eine den Milesier Thales, die andre den großen Democritus aus Abdera zum Urheber hat.

§. 74.

a) Hypothese des Thales.

Thales hält das Wasser für das Princip aller Dinge. (29) Die Erde scheint ihm, wie ein großes Fahrzeug auf dem Wasser zu schwimmen. Nach seiner Meinung haben wir dann Erdbeben, wenn die Erde von den Wellen herumgetrieben und emporgeworfen wird. Und so wie ein Schiff, wenn es sich auf die Seite neigt, Wasser schöpft, so schlürft in seinen Gedanken auch die erschütterte Erde Wasser ein, und aus der Ursache eröffnen sich bey Erdbeben gewöhnlich neue Quellen.

Aristoteles hat diese Hypothese des Thales nicht mit aufgeführt; aber es gedenkt ihrer nicht nur Seneca, sondern auch Plutarchus.

Wir wollen sie itzt analysiren.

Es ist erstlich höchst abgeschmackt zu behaupten, daß die Erde auf dem Wasser schwimme: denn sie ist ja viel schwerer als Wasser. Zweytens müßte

sie

sie, von den Wogen des Oceans herumgeworfen, ganz und gar, nicht blos theilweise erschüttert werden. Letzteres geschieht bey jedem Erdbeben, ersteres niemals. Das Wasser kann also nicht Ursache der Erdbeben seyn.

Aber warum eröffnen die Erdbeben allemal neue Quellen? — Aus folgenden Ursachen. Sie bewirken Zerstörungen innerhalb des festen Erdkörpers und verrammeln hie und da die Kanäle desselben. Das bis dahin in die verrammelten Kanäle hineingeflossene Wasser nimmt dann seinen Lauf in andre Kanäle: und wenn es zuletzt einen Ausweg auf die Oberfläche gefunden, tritt es an andern Orten als vorher, in einer oder mehrern Quellen auf dieselbe hervor.

§. 75.

b) Hypothese des Democritus. (30)

Democritus hingegen behauptet, wie Aristoteles erzählt, der feste Erdkörper sey voll Wasser, und werde dann erschüttert, wenn er sehr viel Regenwasser aufgenommen.

„Wenn," sagt er, „die unterirdischen Höhlen das überflüssige Wasser nicht aufzunehmen vermögend sind, strebt es jene Höhlen mit Gewalt zu durchbrechen, und macht auf diese Art die Erde erbeben. Weil ferner das Wasser aus den wasserreichen Stellen der Erde nach den wasserleeren und ausgetrockneten hinzieht: so wird selbige an letztern alsdan erschüttert, wenn das Wasser aus erstern auf sie herabrinnt."

Ari-

Aristoteles hat dieses Argument gar nicht widerlegt. Es springt in die Augen, auf was für schwachen Füßen es steht.

Das Wasser kann nur dann Wellen in den unterirdischen Höhlen werfen, wenn diese damit überfüllt sind. Wir sehen, daß das Meer, wenn sich in ihm Woge auf Woge thürmt, seine tosenden Fluthen an die Gestade herantreibt, ohne dieselben sonderlich zu erschüttern, oder auch nur zu bewegen. Wie viel weniger steht zu erwarten, daß die Fluthen und Wogen des Wassers, welches in unterirdischen Höhlen verschlossen ist, die Erde bis zum Erbeben erschüttern könnte und sollte? Daß aber die ausgetrocknete Erde durch das Einsaugen des Wassers nicht so heftig, oder vielmehr gar nicht bewegt werden kann: davon haben wir im Sommer sehr oft Beweise, wenn es bey der brennendsten Hitze und bey der größten Trockenheit und Dürre plötzlich regnet.

Nach Senecas (VI. 7.) Erzählung hat irgend jemand behauptet, ein unterirdischer Fluß, oder ein, in der Erde verborgenes Meer, sey Ursache der Erdbeben: und zwar ersterer in dem Falle, wenn er mit wilder, reißender Schnelligkeit über seine Ufer sich ergießt, und mit aller Gewalt an einer Masse sich bricht, die seinen, reißend sich dahin wälzenden, Wogen Widerstand leistet und in den Weg tritt, — letzteres aber, wenn es entweder seine Ebbe und Fluth hat, oder, wenn seine ungezähmten Wellen auf einen Theil der Erde heftiger losstürmen.

Diese Behauptung, welche, einige kleine Abweichungen ausgenommen, ganz mit der des Democritus übereinkommt, und vermuthlich ein Abkömmling oder Sprößling derselben ist, läßt sich auch nicht weniger leicht widerlegen und mit eben den Gründen verwerfen. Weder die Gewalt eines Flusses, noch das Brausen des Meeres kann die Erde so heftig erschüttern, daß sie über 1000 Fuß weit erbebte. Es ist also auch nicht wahrscheinlich, daß ein unterirdischer Fluß, oder ein in die Erde gebanntes Meer, einen Bezirk von mehrern 1000 Fuß in die Länge und in die Breite, durch Erdbeben erschüttern sollte.

Seneca (VI. 20.) will in Democritus Behauptung einen ganz besondern und versteckten Sinn gefunden haben. Er sagt, Democritus nehme zwey erderschütternde Kräfte an, **Wasser** und **Dämpfe**. Hier sind Senecas eigene Worte:

„Das Erdbeben entsteht," nach Democritus, „durch Einwirkungen bald des **Wassers**, bald der **Dämpfe**, bald **beyder zugleich**. Ein Theil der Erde ist hohl. In die Höhlen der Erde fließt eine Menge Wasser zusammen. In dem Wasser ist eine Substanz enthalten, dünner und heller als Wasser. Wenn diese Substanz von der Schwere des Wassers in die Höhe getrieben wird, stößt sie an das Dach jener Höhlen an, erschüttert dasselbe und mit ihm zugleich die Erde. Das unterirdische Wasser wirft auch Wellen. Diese schlagen an die Dämme desselben an und machen sie erbeben."

Bis hieher trifft die Darstellung des Seneca mit der, welche Aristoteles von der Hypothese des Demo-

Digitized by Google

Democritus gegeben hat, ziemlich überein. Das nachfolgende aber scheint Seneca zur Erläuterung beygefügt zu haben.

„Wenn," fährt er fort, „so viel Wasser in ein unterirdisches Behältnis zusammengeflossen ist, daß letzteres nicht mehr davon fassen kann: so stemmt es sich an irgend einen Punkt an, und übt auf ihn einen besonders starken Druck aus: zuletzt durchbricht es denselben und fließt durch ihn ab. Das Wasser kann nicht anders als auf einer schrägen Fläche abfließen. Fällt es senkrecht auf eine Fläche herab, so kann dieß nicht anders als mit Erschütterung derselben geschehen. Wenn es mit reißender Schnelligkeit aus den Höhlen herausfließt, und plötzlich Widerstand findet, dann wirkt es mit ganzer Kraft auf die, sich ihm entgegenstellende Masse, und erschüttert dieselbe. Ist nun vollends die Erde innig mit Wasser durchdrungen, so wird die Wassersohle alsbald wandelbar und aufgeweicht. Der Punkt wo das meiste Wasser sich hinbegiebt, ist, wie natürlich, dem Drucke allemal am meisten ausgesetzt."

Gesetzt wir wollen einräumen, das Zusammentreffen aller dieser Umstände könne eine Erderschütterung möglich machen: so würde es dennoch unmöglich seyn, daß dadurch, (wie es bey Erdbeben so oft geschieht), große Felsmassen auf die Oberfläche herausgeworfen werden sollten. Durch solche Auswürfe und Emporhebungen sind, wie die Sage geht, schon mehrere Inseln entstanden. Das Wasser ist also weder die alleinige, noch die Ursache aller Erdbeben.

Daß auf die nur beschriebene Weise keine Erdbeben entstehen, beweisen die Schächte in den Bergwerken, von denen mehrere 800 Fuß und drüber abgeteuft worden. In diesen Schächten gehen sehr oft Wasser auf (sammelt sich sehr oft Wasser). Wenn nun die Bergleute Stolln und Strecken an sie heranbringen und damit durchschlägig machen: so mag die ganze Masse entweder schräg (flach) ablaufen, oder senkrecht (saiger) herabfallen, oder in einem Gesenke stehen bleiben; in keinem dieser Fälle wird das Gebirge erschüttert werden. Wenn also eine noch so große Wassermenge nicht einmal ein ganz kleines Theilchen der Erde in eine gelinde Bewegung setzt, wie viel weniger wird es dieselbe in einem beträchtlichen Umfange erschüttern können.

„Die Dämpfe," fährt Seneca fort, „stoßen bisweilen auf die Wellen des Wassers. Ist dieses Anstoßen heftiger, so werden jene Wellen an die Gestade des Wassers angetrieben, und letztere besonders an den Stellen, wo die Wellen die meiste Kraft ausüben, erschüttert."

Aber auch nach dieser Erklärung ist das Wasser Ursache der Erdbeben. Die Kraft, von welcher das Wasser zur Erschütterung der Erde angetrieben wird, mag seyn von welcher Art und woher sie will, ist immer nur die entferntere Ursache der Erdbeben. Die nächste bleibt immer das Wasser. Wir müssen aber die nächste Ursache aufgesucht und gefunden haben, ehe wir auf die entferntere zurückgehen, und durch ein immerwährendes Rückwärtsschreiten, die erste Grundursache ergründen mögen. Diese Regel hat Seneca nicht beobachtet, und daher bey seiner

Critik

Critik mehrere Hypotheſen ausgeſpürt, als es in der That giebt.

„Bisweilen," fügt Seneca noch hinzu, „bewegen die Dämpfe, wenn ſie in ein enges Behältnis eingeklemmt, einen Ausweg oder einen weitern Spielraum ſuchen, alles um ſich herum. Die Erde wird von Dämpfen durchdrungen. Die Dämpfe ſind zu fein und zu dünn, als daß ſie von dem Erdkörper ausgeſchloſſen, und zu ſtark, als daß ſie, entwickelt und frey gemacht, in ihr auf- und zurückgehalten werden könnten."

Wenn Democritus dieſen Gedanken wirklich gehabt hat, ſo iſt er nicht allzuweit von der Wahrheit entfernt geweſen. Ich befürchte nur, daß Seneca die Hypotheſe des Democritus mit ſeinem eigenen Gedankenvorrathe ausgeſtattet und aufgeputzt haben mag. Denn er pflegt bey Auslegung der Schriftſteller, ſeine ausgebreitete Sachkenntnis an Mann zu bringen und mit ſeiner Wortfülle zu ſpielen. Weder Ariſtoteles noch Plutarchus berühren die letztere Behauptung des Democritus mit einer Sylbe.

Doch ich will meinen Zweifeln und Bedenklichkeiten ein Ziel ſetzen, um nicht das Anſehen zu gewinnen, als ob ich den Seneca muthwillig angegriffen, oder in meiner Abhandlung mehrere Stellen aus ſeinen Schriften zur Ungebühr angezogen hätte.

§. 76.

3) Die Dämpfe sind Ursache der Erdbeben. (31)

Ich komme itzt zu den Philosophen, welche in einer ganz feinen und dünnen elastischen Flüssigkeit, oder mit einem Worte, in den Dämpfen (32) die Ursache der Erdbeben erkennen.

Archelaus (33) ist der Urheber, und wenn ich so sagen darf, der Quell dieser Hypothese, welche nicht nur in das Lyceum und die Stoa, sondern auch in die Gärten des Epicurus übergeflossen. Die Philosophen, die ihr anhängen, sind, nach Gewohnheit, in Parteyen zerspalten. Eine Partey nimmt an, diese Dämpfe kämen von außen in die Erde, die andre läßt sie in ihrem Innern entstehen. Archelaus, Kallisthenes und Metrodorus (34) behaupten, jene Erdbeben erweckenden Dämpfe bringen von außen her durch eben die Schlünde in die Erde hinein, welche sowohl der Luft als dem Meere den Zugang in dieselben eröffnen. — Hingegen Aristoteles und Theophrastus legen die erderschütternde Kraft innerlich erzeugten Dämpfen bey.

§. 77.

a) Die Dämpfe kommen von Außen in die Erde hinein.

Archelaus hat nicht gezeigt, durch was für Schlünde sich jene Erdbeben erregenden Dämpfe in die Erde hineindrängen: ob durch die verborgenen, die sich auf dem Meeresboden befinden, und also unterm Meerwasser versteckt sind, oder durch die, wel-

welche wir auf dem festen Lande erblicken, oder durch beyde.

Kallisthenes will ihnen durch die unterm Meere verborgenen Höhlen einen Weg in die Erde zeigen.

Dem Metrodorus gefiel es, daß sie von oben herab in die Höhlen der Erde fallen, und sich mit den darin befindlichen Luftarten vereinigen sollten. Nach beyder Meinung fallen die Dämpfe von oben herab in die Höhlen der Erde hinein. Dieses Hineinfallen geschieht nicht immerfort und ununterbrochen, sondern perioden- und so zu sagen ruckweise. Die zugleich herabgefallenen Dämpfe bilden eine Dampfschicht in jenen Höhlen. Die früher hineingefallene bildet allemal die Grundlage der später hineingefallenen: und die obern drücken unaufhörlich auf die untern. Jemehr Dämpfe hineindringen, desto mehr werden die untern Dampfschichten zusammengedrückt. Die untersten Dampfschichten suchen einen Ausweg aus den Höhlen, und bestreben sich ihren Kerker zu zersprengen; dabey wird die Erde erschüttert.

Die äußern, d. h. diejenigen Dämpfe, welche von der Oberfläche herab in die unterirdischen Höhlen, in die offenen sowohl als in die unterm Meere verborgenen, hineindringen, können die Luft des innern Erdkörpers zwar in Bewegung setzen und ein Wehen hervorbringen, aber nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit den Meeresfluthen, den Katarakten und dem Feuer. Auch heftige Stürme können durch jene Dämpfe erweckt werden, aber schwerlich Erdbeben; ich mag nun annehmen, daß

sie in einzelnen Partien nach und nach, oder in ansehnlichen Quantitäten auf einmal in die Erdhöhlen hineindringen. Denn sie verlieren darin, alsbald der Wärme beraubt, alle Elasticität und alle Gewalt.

Also auch durch diese Hypothese ist das aufgegebene Problem noch nicht zur völligen Befriedigung gelöset worden.

§. 78.

b) Die Dämpfe erzeugen sich im Innern der Erde.

Ich wende mich nunmehro an diejenigen, welche, um das merkwürdige Phänomen der Erdbeben zu erklären, ihre Zuflucht zu innerlich entstandenen Dämpfen nehmen.

Hier stoßen wir abermals auf zwey divergente Hypotheſen. Nach der einen, welcher die Peripatetiker zugethan sind, ist die Erde ein lebloser anorgischer Körper, nach der andern ein belebtes Wesen.

§. 79.

aa) Die Erde ist ein lebloser Körper.

Aristoteles, der Ahnherr und Stammvater der Peripatetiker, hält dafür, daß innerlich erzeugte Dämpfe die Erde erschüttern. Wir wollen sein System kurz zusammenfassen.

„Die Sonne, die innere Hitze und das unterirdische Feuer erwärmen die Erde, und entlocken ihr aller-

allerhand Dämpfe, dergleichen auch die Sonne auf der Oberfläche der Erde entwickelt. Die Dämpfe der ersten Gattung erheben sich auf die Oberfläche, die der zweyten senken sich ins Innere der Erde."

Aristoteles und seine Anhänger scheinen sich die Sache nicht deutlich und gehörig vorgestellt zu haben. Alle Dämpfe, welche die Sonne erzeugt, sind dem Innern der Erde entlockt. Die Wärme zieht Feuchtigkeiten an, stößt sie aber nicht von sich. Daher müssen unter den Oefen, worin man die Erze schmelzt, schmale Graben geführt (Abzüchte) gemacht werden, welche die Feuchtigkeiten auffassen und abführen. Unterließe man dieß, so würde das Feuer die Feuchtigkeiten aus der Erde in den Ofen ziehen, denselben anfeuchten und zerspringen machen. Die Sprünge und Ritze aber würden die geschmolzenen Metalle einschlucken. Wenn also die Wärme Feuchtigkeiten an sich zieht, so wird sie auch Dämpfe entwickeln. (35)

Obiger Grundsatz des Aristoteles ist also nicht so unwiderstehlich, wie einige, fast die meisten, glauben.

Das nämliche Urtheil müssen wir vom Theophrastus und Strabo fällen, in so weit sie nämlich der Meinung ihres Lehrers von Entstehung der Dämpfe treu geblieben sind. Beyde halten, wie Aristoteles, ganz richtig die Dämpfe für die Ursache der Erdbeben. Nur die Deduction ihres Satzes ist nicht richtig.

§. 80.

bb) Die Erde ist ein belebtes Wesen.

Folgendes ist das Raisonnement derjenigen, welche die Erde für ein belebtes, organisches Wesen halten. (36)

„Wenn beym Menschen das Blut regelmäßig und ruhig durch die Adern fließt, ist jener gesund, und diese bewegen sich nur sanft: sie zittern heftiger und gerathen in krampfhafte Zuckungen, wenn der Kreislauf des Blutes gehemmt und überhaupt nicht regelmäßig ist. Auf gleiche Weise bleibt die Erde in ihrer natürlichen Lage und in Ruhe, wenn die Dämpfe, das geistige und belebendende Princip derselben, schnell und ungehindert durch ihre Adern, d. h. durch die Gänge, Klüfte, u. s. sich ausbreiten können. Wenn sie hingegen eine widernatürliche Lage annimmt, und die belebenden Dämpfe durch unterirdische Einstürzungen, überhaupt durch alle die Körper, welche ihnen in Weg treten, (37) gehindert werden, durch jene Klüfte, Gänge u. s. ruhig fortzuströmen: Dann wird die Erde erschüttert und, man möchte sagen, durcheinandergerüttelt und herumgeworfen."

Seneca glaubt diese Hypothese durch folgendes Argument widerlegen zu können.

„Wenn die Erde belebt und einer freywilligen Bewegung fähig wäre, müßten die Erschütterungen derselben durch die ganze Masse hindurch und an allen ihren Theilen sich äußern und empfunden werden. Wenn bey Thieren einzelne Glieder schadhaft und bösartig werden, so empfinden sie nicht an diesen allein

allein Schmerzen, sondern am ganzen Körper. Das hitzige Fieber wüthet durch den ganzen menschlichen Körper hindurch auf gleiche Weise und zu gleicher Zeit, an keinem mehr, an keinem weniger, an keinem anders, als an dem andern. Die Krankheiten sind also durch den ganzen Körper gleichförmig vertheilt."

Gegen diese Widerlegung des Seneca erlaube ich mir, mit aller Hochachtung, folgenden Einwurf.

An den belebten Körpern kann recht füglich ein einzelnes Glied schadhaft und verletzt seyn, während die übrigen gesund und frisch sind. Eben so könnte auch die Erde, wenn sie ein organischer Körper wäre, an einem Theile Erschütterungen leiden, übrigens aber in ihrem natürlichen Zustande verbleiben. Die Thiere bekommen zuweilen an einem Gliede Zittern und Zuckungen (palpitatio, πάλμος) und befinden sich sonst ganz wohl. In dem festen Erdkörper vertreten nach jener Hypothese die Klüfte, Gänge u. s. die Stelle der Muskeln, Adern und Nerven.

Ich wollte hiemit diese abgeschmackte Hypothese nicht vertheidigen, sondern blos zeigen, daß sie von Seneca nicht gründlich widerlegt worden. — Der Traum von der Animalität der Erde ist schon längst verworfen und das darauf gegründete System längst niedergerissen. Daß ihre Anhänger von den Erdbeben keine richtigen Begriffe haben konnten, ist sehr natürlich. Wie konnte es anders seyn, da ihre Begriffe von der Erde selbst nicht berichtiget waren?

§. 81.

Digitized by Google

§. 81.

4) Das Feuer ist Ursache der Erdbeben.

Ich wende mich itzt an den Philosophen Anaxagoras. (38)

„Das Feuer," sagt Anaxagoras, wie Aristoteles erzählt, „besonders dasjenige, welches unter dem Namen des Aetherischen (39) bekannt ist, hat zwar eigentlich die Beschaffenheit, daß es aufwärts steigt; zuweilen wird es aber doch auf die Erde herab, und in die Höhlen derselben hineingeschleudert, wobey es die Erde erschüttert."

Anaxagoras dachte sich die Erde als einen aufliegenden Ball; und diesen Ball in zwey Hälften zerschnitten, in die aufwärtsstehende und in die aufliegende. Erstere war nach der Analogie dieses Gleichnisses die bewohnte Erde.

Aristoteles sucht diese Hypothese durch folgendes Argument zu entkräften:

„Diese einfältige und abgeschmackte Tirade," sagt er, „würde am besten durch keine Widerlegung widerlegt. Denn es ist äußerst hirnlos und verräth einen plumpen Verstand, sich und andre überreden zu wollen, daß innerhalb der Erde die schweren Körper nicht schlechterdings niederwärts, und die leichten (etwa das Feuer) nicht unbedingt aufwärts streben. Wir sehen, daß sich der Horizont mit unserm Standpunkte verändert; also in den verschiedenen Standpunkten verschieden erscheint. Dieß kommt allerdings daher, weil die Erde, ungeachtet ihrer Unebenheiten und Höcker, dennoch kugel- und ball-

ballförmig ist. Das Feuer aber, welches aus den Wolken hervorblitzt, dringt, wie die Sache selbst ausweist, nicht tief in die Erde hinein: und gesetzt, es könnte noch so tief hineindringen, so könnte es doch nicht die entsetzlichen Verwüstungen darin anrichten, welche gewöhnlich im Gefolge der Erdbeben zu seyn pflegen, und nicht so ungeheure Massen aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche herausschleudern."

Im Feuer ist also die Ursache der Erdbeben nicht zu suchen, sondern in den Dämpfen, die sich, wie wir nicht läugnen, bisweilen entzünden und hochauflodern. Wenn daher eine Gegend von Erdbeben erschüttert wird, so brechen durch die Sprünge und Risse der Erde Dämpfe hervor, bisweilen von Flammen und Feuer begleitet.

§. 82.

β) Die Erdbeben sind die gemeinschaftliche Wirkung mehrerer Elemente.

Bisher haben wir die Gründe derjenigen abgewogen, die ein Element, abgesondert von den übrigen für die Ursache der Erdbeben halten. Itzt will ich mich noch mit Epicurus unterhalten, welcher annimmt, daß beym Erdbeben alle Elemente thätig sind. (40)

Das System des Epicurus über die Erdbeben hat Lucretius, ein Anhänger seiner Schule, in folgende Verse gebracht: (41)

Terra superne tremit, magnis concussa ruinis
Subter: ubi ingentes speluncas subruit aetas,

Quip-

Quippe cadunt toti montes, magnoque repente
Concuſſa late diſcerpunt inde tremores.
Et merito, quoniam plauſtris concuſſa tremiscunt
Tecta viam propter non magno pondere tota.
Nec minus exultant, vbi currus cumque equitum vi
Ferratos vtrimque rotarum ſuccutit orbeis,
Fit quoque vbi in magnas aeque vaſtasque lacunas
Gleba veruſtate e terra provolvitur ingens
Ut jactetur. Aquae fluctu quoque terra vacillat.
Ut vas in terra non quit conſtare niſi humor
Deſtitit in dubio fluctu jactarier intus.
Praeterea ventus non per loca ſubcava terrae
Collectus parte ex vna procumbit et vrget
Obnixas magnis ſpeluncas viribus altas,
Incumbit tellus, quo venti prona premit vis.
Tum ſupra terram quae ſunt exſtructa domorum
Ad coelumque magis quanto ſunt edita quaeque
Inclinata minant, in eandem prodita partem.

Alſo auch dem Epicurus ſcheint die Erde durch ausgedehnte Dämpfe erſchüttert zu werden: dann nämlich, wenn ſie (ich rede mit Seneca — IV. 20.) in Feuer verwandelt (entzündet), gleich Blitzen des Himmels, alles um ſich herum zerſchmettert und mit Ruinen bedeckt.

Ich habe ſchon oben gezeigt, was an dieſer Meinung wahres und falſches iſt; es wäre daher unnöthig weiter mit Epicurus zu diputiren.

§. 83.

γ) Agrikola's Hypotheſe.

Ich habe bisher die wichtigſten Hypotheſen über die Entſtehungsurſachen der Erdbeben zuſammengeſtellt,

gestellt, ohne mich für irgend eine ausschließend zu erklären.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes macht es mir zur Pflicht, auch meine Gedanken darüber schriftlich niederzulegen und der Critik zu unterwerfen. Vielleicht gelingt es mir den Standpunkt zu finden, aus welchem man den Gegenstand ins Auge fassen muß, um ihn ganz zu übersehen und richtig zu beurtheilen. — Die Wahrheit ist in den mancherley, einander oft sehr widerstreitenden Hypothesen der Philosophen vertheilt. Ich will dieselbe aus den vielen Irrthümern, worunter sie verborgen ist, wie den Demant aus dem Flußsande herausuchen und ans Licht stellen.

Wir haben gesehen, daß weder die Erde, noch das Wasser für sich allein die Erdbeben bewirkende Kraft seyn kann: und zwar aus der Ursache, weil letztere große Steinmassen aus dem Schooß der Erde auf die Oberfläche emporschleudern, welches keins dieser beiden Elemente im Stande ist. Daß aber die Dämpfe jene Kraft sind, erhellet daraus, daß oftmals, entweder bey den Erdbeben selbst, oder bald darauf, aus den, durch sie verursachten, Sprüngen und Schlünden Dämpfe hervorqualmen, ohne daß man dabey Feuer erblicket. Wenn indeß neben jenen Dämpfen auch Feuer empordonnert, so ist anzunehmen, daß entweder die Dämpfe bey dem heftigen und oftmaligen Anprellen und Anreiben an die Steinmassen sich entzündet haben, oder daß die erschütterte Gegend schon vorher vulkanisches Feuer in ihrem Busen genähret. Das Feuer verzehrt eher die ihm nahe gelegenen Materien, als es für sich

selbst

selbst und durch eigene Kraft mit Heftigkeit aus der Erde hervorbrechen sollte. Die vulkanischen Gegenden (loci ardentes) sind den Erdbeben vorzüglich ausgesetzt. Denn das unterirdische Feuer kann schneller und in größerer Menge Dämpfe aus der Erde entwickeln, als eine mäßige durch den ganzen Erdkörper vertheilte Hitze. Darin, daß die innern Dämpfe Ursache der Erdbeben sind, stimme ich mit den Peripatetikern überein, und entferne mich von den Philosophen, welche die Ursache der Erdbeben außerhalb oder vielmehr auf der Außenseite der Erde suchen: eine Hypothese, die Archelaus auf die Bahn brachte und Kallisthenes und Metrodorus weiter ausführten.

Nach meinen Untersuchungen und Beobachtungen erzeugen sich die Erdbeben auf folgende Weise:

Wärme und Kälte verhalten sich dabey gleich thätig. Die innere Wärme der Erde und das unterirdische Feuer entwickeln eine Menge Dämpfe. Diese Dämpfe werden durch die Kälte zusammengepreßt, und von der Kälte umgeben, und gleichsam eingeschlossen oder umwickelt und gefangen gehalten. Eröffnet sich ihnen nun kein Ausweg aus diesem Gefängnisse, so müssen sie solchen mit Gewalt sich brechen, um der, unaufhörlich und gewaltsam, auf sie hineindringenden Kälte auszuweichen. Denn Wärme und Kälte vertragen sich nie an einem Orte beysammen, sondern suchen einander wechselseitig daraus zu vertreiben. (42) Sehr richtig ist daher folgende Bemerkung des Strabo beym Seneca. „Wenn sich im Innern der Erde Dämpfe an einander reiben, dann wird die Erde erschüttert: und wenn

sie

ſie die Klüfte der Gebirge (ſaxorum) eingenommen haben, und ihnen in ihrer Ausbreitung irgend etwas hinderlich iſt, dann reißen ſie die Gebirge von einander, und werfen alles auf die Oberfläche heraus, was ſich ihnen entgegenſtemmt. (43)

Doch genug von den Urſachen der Erdbeben.

Vierten Kapitels

Zweyte Abtheilung.

Arten und Wirkungen der Erdbeben, nebſt andern dabey vorkommenden Erſcheinungen.

A) Arten der Erdbeben.

§. 84.

1) Arten der Erdbeben bey den Alten.

Ariſtoteles und Poſidonius theilen, obgleich jeder nach einem beſondern Eintheilungsgrunde, die Erdbeben in zwey Gattungen ein.

Ariſtoteles ſagt, ſie hätten entweder Aehnlichkeit mit einem Zittern (Schwingen, Schwanken, Schaukeln — tremor), oder mit einem Stoße (pulſus): und könnten im erſten Falle Erdſchwingungen, Erdſchwenken, Erdſchaukeln, im zweyten Erdſtöße genannt werden.

Beym Poſidonius heißen dieſe beyden Gattungen von Erdbeben: Erderſchütterung (concuſſio, βρασμὸς) und Erdbeben im eigentlichen Sinne, (inclinatio, ἐκτιναγμὸς).

Seneca (VI. 21.) nimmt drey Gattungen von Erdbeben an: Erderschütterung (concussio), Erdbeben im eigentlichen Sinne (inclinatio) und Erdschwanken (Erdschaukeln — tremor). Das Erdbeben im eigentlichen Sinne und die Erderschütterung des Seneca, scheint Aristoteles den Erdstößen untergeordnet zu haben: wie sie denn auch wirklich beyde einigermaßen Erdstöße sind.

Posidonius scheint das Erdzittern (Erdschaukeln, Erdschwanken, Erdschwingen, Erdschwenken) als den geringsten und am wenigsten gefährlichen Grad des Erdbebens ganz aus der Acht gelassen zu haben.

§. 85.

2) Agrikola's Klassification der Erdbeben.

Ich glaube folgende vier Klassen der Erdbeben feststellen zu können: erstlich, das Erdschwanken (Erdschaukeln, Erdschwingen, Erdschwenken, Erdzittern — tremor) wobey die Erde so zu sagen Schwingungen macht (vibrat); — zweytens, die Erderschütterung (concussio), wo die Erde in die Höh gehoben und wieder niedergeworfen wird (sursum ac deorsum fertur); — drittens den Erdstoß (arietatio), wo die Erde nach entgegengesetzten Richtungen hin- und hergestoßen und gleichsam herumgeschüttelt wird (44) (contrariis ictibus quatitur): — viertens, das eigentliche sogenannte Erdbeben (inclinatio), wo die Erde, gleich einem Fahrzeuge auf den Wogen des stürmischen Oceans, nach allen Richtungen hin- und hergeschleudert wird (more vel fluctus volutatur, vel nauigii nutat).

Das

Das Erdschwanken ist nicht gefährlich, und entsteht, wenn sich die Dämpfe in mehrere Partien abgesondert haben, und nicht mit vereinter Kraft an einem, sondern mit getheilten Kräften an mehrern Punkten wirken. Auch die Erderschütterung bringt keine Gefahr. Die Dämpfe heben dabey, auf einen Augenblick ausgedehnt, die Erde in die Höh, und lassen, sogleich wieder zusammengepreßt, dieselbe wieder in ihre ordentliche Lage zurückfallen. Nur die, auf einen Punkt concentrirte Gewalt der Dämpfe, wirkt Nachtheil bringend auf die Erde. Die Erdstöße thun ebenfalls keinen Schaden. Denn hier streben die Dämpfe, gleichsam in zwey Parteyen abgesondert, einander entgegen. Zwey entgegenwirkende Kräfte aber heben einander auf, und die Erde kommt wieder ins Gleichgewicht. Die eigentlichen Erdbeben richten gewöhnlich gräßliches Unheil, fürchterliche Verheerungen an. Denn hier äußern die Dämpfe ihre ganze zertrümmernde Gewalt.

B) Wirkungen und Produkte der Erdbeben.

§. 86.

Auch die Wirkungen und Produkte der Erdbeben sind sehr mannigfaltig, ohne jedoch auf eine verschiedene Natur der Erdbeben hinzudeuten.

Wenn sich die Dämpfe aus der Erde herausarbeiten, eröffnen sich Schlünde. Diese verschlingen alles, was sich ihnen darbietet. Wenn diese Schlünde offen bleiben, und nicht allzutief ins Innere der Erde hineingehen, werden die verschlungenen Körper unsern Blicken nicht entzogen. Sind sie aber

tiefer, so bekommen wir von jenen Körpern nie wieder etwas zu Gesicht. Zuweilen geschieht es, daß, wenn gleich die Erde bey den heftigsten Erschütterungen sich von einander giebt, man doch, so bald die Dämpfe entflohen sind, keine Schlünde und Oeffnungen mehr siehet. — Von solchen Schlünden werden sehr oft Berge, Aecker, Städte u. s. verschlungen, so daß auf der Oberfläche nicht die geringste Spur davon übrig bleibt. Hügel und Berge werden alsdann von den Erdbeben aufgethürmt, wenn die Dämpfe in einem engen Raume der Erde sich ausbreiten und mit aller Gewalt durchzubrechen suchen. Dann nämlich werfen sie irgend ein Stück des festen Erdkörpers, welches durch Klüfte, Sprünge u. s. von der übrigen Masse abgelöst war, in die Höhe.

Wir sehen bisweilen, daß die Objecte auf der Erdoberfläche nach einem Erdbeben ihre Plätze verändert und gleichsam umgetauscht haben. Wo z. B. vor dem Erdbeben eine Wiese lag, liegt nachher ein Busch, und wo vorher ein Busch lag, nach dem Erdbeben eine Wiese. Diese Umtauschung der Plätze begiebt sich dann, wenn ein unterirdischer Wirbelwind, die Erdoberfläche von unten herauf herumdreht, wobey es nicht fehlen kann, daß die Objecte auf der Oberfläche, ihre bisherigen Plätze verändern müssen. So etwas ereignete sich im letzten Regierungsjahre des Kaisers Nero, (J. C. 67.) wo ein Olivenwäldchen an die Stelle einer Straße, und letztere an die Stelle des erstern gesetzt wurde. (45)

Neue

Neue Quellen, wie mehr erwähnt, entspringen dann, wenn das Erdbeben die alten Zugänge der Quellen verstopft, und dem Wasser andre Auswege aus den Gebirgen eröffnet. Wenn ein Gang, der sich seines Wassers in einen andern entledigt, nur einigermaßen verstopft wird, so hat dieß schon Einfluß auf den Quell, dem der letztere Gang Wasser zuführt. Das Wasser quillt nämlich nicht mehr so stark aus dem Quell heraus, als zuvor. Das ihm entzogene Wasser eröffnet anderwärts einen neuen Quell, der je zuweilen bey gänzlich verstopften Zugängen so austrocknet, daß man keine Spur davon wahrnimmt.

C) Uibrige Erscheinungen bey den Erdbeben.

§. 87.

Die Töne, welche den Erdbeben gewöhnlich vorangehen, bisweilen auch nachfolgen, ja sogar ohne Erdbeben sich hören lassen, entstehen, wenn die Dämpfe mit Schnelligkeit durch die Höhlen und Ritze der Erde hindurchfliegen, und die Körper, welche sich ihnen Widerstand leistend entgegenstellen, untereinander werfen und durcheinander schütteln. (46) Auf eben die Art geben Flaschen in die man hineinbläst, oder aus denen man die eingeschlossene Luft herausläßt, Töne von sich. — Die Ursache der Verschiedenheit jener Töne liegt in der mannigfaltigen Form der unterirdischen Höhlen. Großen und weiten Höhlen enttönen starke Töne, kleinen und engen, schwache: aus gekrümmten und verschlossenen, die plötzlich zerrissen und geöffnet werden, hallen sie furchtbar, obgleich in verschiedenen Modulationen wieder. Auch durch die mannigfaltigen Eigenschaf-

ten und Beschaffenheiten der Körper, welche den Dämpfen entgegentreten, werden diese Töne gestimmt. Prallen sie an eine feuchte und rauhe, besonders an eine gebogene Fläche an: so haben die Töne einen krechzenden Klang; treffen sie auf stehendes Wasser: so gleichen die Töne denen, welche die Wellen des Meeres, furchtbar aneinanderstoßend und an Felsen sich brechend, verursachen; wenn sie endlich an harte und dichte Massen stoßen: geben sie ein Rauschen von sich.

Die Gebirgslande und die Meergegenden oder Küstenländer werden von Erdbeben am meisten heimgesucht, weil sie an Gängen und unterirdischen Höhlen Uiberfluß haben. (47) Aber auch die meerentlegnern Gegenden und die Niederungen oder flachen Ländern sind vor Erdbeben nicht ganz sicher, in dem Falle nämlich, wenn sich Höhlen und Kanäle darin befinden, welche Dämpfe in sich enthalten. (48) Die Erdbeben in Aegypten entstehen nicht aus der Ursache, weil die dortige Dammerde lauter Schlamm ist, welchen der aufgeschwollene und überschwemmende Nil mit sich führt und absetzt. Schon vor Senecas Zeitalter wurden Erdbeben in Aegypten verspürt. Und in der Periode des Agathias, (49) der lange nach ihm lebte, bemerkte man in Alexandria, einer Stadt am Nil, gelinde Erschütterungen. Und dieß ist gar kein Wunder. Das Wasser des Nil, es mag nun in seinem Bette dahinfließen, oder, dasselbe übertretend, das Land unter Wasser setzen, kann in dem Bezirke, welchen es überschwemmt, vorausgesetzt daß er höher liegt als der Meeresspiegel, (50) das Innere der Erde aushöhlen, in die Klüfte sich senken und dieselben

zu

zu Spalten erweitern, und Gängen das Daseyn geben. In diesen Spalten nun fließt das Wasser dahin. Wenn nun die unterirdischen Abzüge verstopft werden, und das Wasser nicht abfließen kann, sondern darin stehen bleiben muß, so entwickeln sich Dämpfe, welche die Gegend der Erschütterung Preis geben.

Aristoteles will behaupten und bemerkt haben, daß die Erdbeben gewisse Zeiten inne halten. Er giebt auch die Gründe davon und dafür an. Allein ich mag diese Gründe betrachten von welcher Seite ich will: so finde ich sie unbefriedigend und das Raisonnement des Aristoteles inconsequent. Man erwäge, um sich hievon zu überzeugen, die Gründe warum er annimmt, daß sich im Frühjahre öfterer Erdbeben ereignen, als im Sommer und Winter, bey Nacht öfterer als bey Tage; warum ferner, die nächtlichen Erdbeben gewöhnlich bey herannahender Morgendämmerung, die täglichen um Mittag herum sich zutragen. Die Ursachen von alle diesem hat er auf die Sonne zurückgeführt. Weil aber, wie ich oben gezeigt habe, die Dämpfe, welche Schuld an den Erdbeben sind, von der innern Wärme erzeugt werden: so kann die Sonne keinen Theil daran nehmen, sie mag nun bey Tage gegenwärtig oder bey Nacht abwesend seyn; sie mag im Winterzeichen stehen, oder dem Sommerzeichen zueilen. Die Mondfinsternisse können an den Erdbeben noch weniger Antheil haben. Wäre die Anwesenheit der Sonne Ursache davon, so würden sich bey Tage mehr Erdbeben zutragen als bey Nacht, im Sommer mehr als im Frühlinge und im Herbste. Allein

kalten, im Sommer aus der warmen Tageluft in die Grubengebäude einfahren, und sich einem plötzlich veränderten Wärmegrade aussetzen.

Der ekelhafte Geruch der Grubenwetter rührt von giftigen Gasarten her, die von der innern Wärme oder durch inneres Feuer, welches die Gebirgsarten und Fossiliengattungen erhitzt und glühend macht, erzeugt werden. Ein ähnlicher Geruch bildet sich beym Feuersetzen. (56) Aus den gebrannten Gebirgs- und Fossilienarten entwickeln sich überhaupt gefährliche Gasarten. Wer dieselben einathmet, geschwillt und verliert alle Empfindung und Bewegung; nur selten entgeht er dem Tode. Je giftiger die Steinart war, aus welcher die Gasarten sich entwickelten, desto tödlicher sind dieselben. Von der giftigen Art sind auch unter andern, die Kies- und Koboldgänge. Wenn nun die Grubenluft mit solchen verpesteten Gasarten angefüllt wird, und nicht Platz genug hat, sie in den schmalen Gängen, worin sie aufsteigen wieder abzusetzen: so tödtet sie die belebten Wesen, die sich ihr nahen.

Von den tödlichen Gasarten sind es einige nur für Vögel, andre für alle Thiere, die Menschen ausgenommen, noch andre sogar für Menschen. Die Ursache hievon liegt theils in den verschiedenen körperlichen Constitutionen der lebendigen Geschöpfe, theils in den verschiedenen Mischungsverhältnissen der gebrannten Materien.

In ihrem reinen Zustande ist die Luft dünn und rein; mit Nebel, Rauch und andern Dünsten angefüllt, wird sie dick und schwer.

Hie.

Hiemit wollen wir die Materie von der Luft beendigen, um zur Materie vom unterirdischen Feuer übergehen zu können.

Zweyten Buchs
Zweyter Abschnitt.
Vom unterirdischen Feuer.

§. 89.

Standpunkt bey dieser Untersuchung.

Es fragt sich hier: „ob das unterirdische Feuer durch Einwirkung der Sonne und der Gestirne, oder durch das Zusammenreiben und Aneinanderstoßen der Dämpfe erweckt wird?“ (57)

§. 90.

a) Die Sonne und Gestirne sind Ursache des unterirdischen Feuers.

Manche halten die Sonne für den Körper, welcher das Feuer in den unterirdischen Höhlen anfacht. Der Grund warum, ist nicht auf die Natur der Sache gebauet. Sie haben ihrem seichten Geschwätze den Stempel der Heiligkeit aufzudrücken gesucht, und jeden Zweifel an seiner Wahrheit als ein Verbrechen gegen die Religion gebrandmarkt. Dennoch wollen wir unsern Unglauben getrost bekennen und jene Thorheiten ungläubig verwerfen. Dadurch werden nun wohl die Grundfesten jenes Natur- Vernunft- und Erfahrungswidrigen Aberglaubens der Chaldäer (Astrologen) erschüttert werden und wie ein Luftgebäude zusammenfallen: aber Sonne, Mond

und

und das ganze Universum werden in ihrem vorigen Glanze, in ihrer alten Majestät erscheinen.

Die stärksten Sonnenstralen können bituminöse und schwefelhaltige Lagerstätte nicht einmal dann entzünden, wenn sie zu Tage ausbeißen, geschweige denn, wenn sie in großer Teufe erschroten werden müssen, und gleichsam in den Eingeweiden der Erde verborgen liegen. Und gesetzt, die Sonnenstralen könnten noch so tief in die Erde hineindringen, so würde wenigstens ihre Kraft durch die unterirdische Kälte gebrochen werden.

Noch keinem Bergmanne ist es bis itzt gelungen, das unterirdisch brennende Feuer zu beobachten.

Noch viel weniger als die Sonne, können die Gestirne das unterirdische Feuer erwecken.

§. 91.

b) Die Dämpfe sind Ursache der Vulkane.

Ich kann mir keine andre Ursache der Vulkane denken, als glühend oder brennend gewordene, (entzündete) Dämpfe (58) (spiritus ignitus).

Die Dämpfe können in zwey Fällen brennend werden: nämlich erstens, wenn die Kälte das Feuer aus ihnen herausschlägt, und zweytens wenn sie dieselben in einen engern Bezirk zusammenpreßt. (59) Im ersten Falle wird das Feuer ungefähr so aus den Dämpfen herausgetrieben, wie der Blitz aus den Wolken. Wenn im letztern Falle die stark zusammengedrückten Dämpfe einen Ausweg suchen, stoßen sie aneinander, und während sie sich sowohl an-

aneinander selbst als an die Körper reiben, mit welchen sie in Collision kommen, werden sie anfangs erhitzt und zuletzt gar entzündet. Treffen sie nun auf eine feuerfangende Substanz, so zünden sie dieselbe an, das Feuer nimmt überhand und plötzlich stehen die Eingeweide der Erde selbst in Flammen.

Das Entzündetwerden zusammengedrückter und aneinander geriebener Dämpfe ist also Ursache des unterirdischen Feuers, sowohl des verborgenen, welches, wie ich im ersten Buche gezeigt habe, das Wasser erwärmt, und den warmen Bädern das Daseyn giebt, als desjenigen, welches auf die Oberfläche hervorbricht, und unter dem Namen des vulkanischen bekannt ist.

Ehemals warfen und spien viele Berge und Aecker unsers Erdbodens Feuer aus, und noch itzt tobt es in sehr vielen, und läßt die Anwohner derselben seine Wuth empfinden. Auf der europäischen Insel Island oder Eisland findet man einen feuerspeyenden Berg oder einen Vulkan, den Hekla. Dieser wirft zu manchen Zeiten ungeheure Felsmassen aus, speiet Schwefel und streuet die vulkanische Asche in großer Menge so weit um sich herum, daß die Erde in einem Umfange von 10 (italienischen = 2½ deutschen) Meilen nicht beurbart werden kann. — Im Lande der Hermunduren, dem heutigen Meißen, brennt ein Steinkohlengebirge ungefähr 2000 Schritt weit von Zwickau. (60) Obgleich dieses Gebirge in den bestimmten Jahreszeiten mit Gras bewachsen ist, so hat es doch immer Feuer in sich, welches in Steinkohlengruben oft die Zimmerung und die Bergfesten verbrennt, oft sogar

die

die Birken beschädigt, welche das Gebirge bekleiden. Ich erinnere mich aus meinen Knabenjahren, (61) daß dasselbe einige Tage hintereinander in hellen Flammen brannte.

Das Bitumen und die bituminösen Fossilien sind der Stoff, welcher das unterirdische Feuer, wo nicht ganz allein, doch ganz vorzüglich ernährt und unterhält, wie aus dem, was ich im ersten Buche hierüber beygebracht habe, erhellet, und sich bald noch mehr bewähren wird.

Der Berg Chimera, unfern der Stadt Phasebis in Lycien, dessen Feuer, wie Plinius (II. 10.) dem Gnidier Clesias nacherzählt, im Wasser angezündet, mit Erde und Heu aber gelöscht worden seyn soll, (62) ist bituminös, d. h. es setzen Lagerstätte bituminöser Fossilien in ihm auf. (63)

Das brennende Bitumen des Berges Hekla kann Wasser verzehren, aber kein Werg verbrennen. (64) Es fließt schon aus der Natur der Sache, daß das brennende Bitumen vom Wasser angefacht, von trockenen Körpern ausgelöscht werden müsse. (65)

Das Gebirge Ephesus (66) in Lycien entzündet sich, wie derselbe Plinius (67) erzählt, wenn es mit einer brennenden Fackel berührt wird. Die Geschiebe von diesem Gebirge, welche sich in den nahe gelegenen Bächen befinden, sollen sogar unterm Wasser brennen. Das Feuer des Gebirges selbst erhält Nahrung bey Regengüssen. Daß diese brennenden Geschiebe, so wie das ganze Gebirge bituminös seyen, wird wohl kein Naturkundiger in Abrede stellen.

ſtellen. Wenn alſo Gebirge bey Regengüſſen entweder förmlich brennen, oder Rauch aus ſich aufſteigen laſſen, ſo iſt dieß eine Anzeige, daß ſie bituminöſe Foſſilien halten.

Der Krater des Vorgebirges Nymphäum raucht bey Regengüſſen ſtärker und ſtößt Bitumen aus. (68)

Das nur vor kurzem erwähnte Steinkohlengebirge bey Zwickau iſt voller Erdpech (bitumen terrenum). — Unter dem Worte Steinkohlen verſteht man ein Foſſil, deſſen ſich die Schmiede ſtatt der Holzkohlen bedienen. Man pflegt ſie je zuweilen während des Glühens mit Waſſer anzufeuchten, damit ſie ſich nicht zu geſchwind verzehren ſollen.

Nach dem Bitumen (Erdharz) iſt der Schwefel das leicht verbrennlichſte Foſſil. — Unter allen bergmänniſch gewonnenen Foſſilien fangen die Erdharze (die bituminöſen Foſſilien) und der Schwefel, wegen ihrer Fettigkeit am leichteſten und geſchwindeſten Feuer.

Weil der angezündete Schwefel im Waſſer leicht verlöſcht und ſich bald verzehrt: ſo kann er, ob er gleich in einigen vulkaniſchen Gegenden vorkommt, ſelbſt von den Vulkanen ausgeſpien, auch ſogar in denſelben, ſo weit wir ſie kennen und unterſucht haben, gefunden wird, dennoch nicht für die Urſache und den Zunder des unabläßlich brennenden unterirdiſchen Feuers angeſehen werden.

Es giebt keinen Körper im Mineralreich, den wir mit mehrem Fug für diese Ursache, für diesen Zunder halten könnten, als das, in den unterirdischen Höhlen brennende, Bitumen. Diesen Höhlen fehlt es nie an Wasserzugängen. Und Wasser ist ein Haupterforderniß zu Unterhaltung des unterirdischen Feuers. So wie das Feuer durch hineingegossenes Oel angefacht und vermehrt wird: so wird auch, wenn man auf brennendes Bitumen Wasser sprengt, das Feuer nicht ausgelöscht sondern vermehrt. Wenn das vulkanische Feuer fortwährend im Ausbruche befangen ist: so ist dieß ein Beweis, daß sich ihm, wie leicht zu erachten kein Hinderniß entgegenstellt. (69) Die Vulkane stoßen theils Lava aus, theils Flammen, theils bloß Rauch. Die Lava strömt aus dem Krater heraus, wie ein Bach aus seiner Quelle. (70) Wenn die Ausbrüche einmal stärker, das andremal schwächer sind: so kommt letzteres ebenfalls daher, weil die Ausgänge zum Theil verstopft sind, nicht weil des Feuers weniger geworden. Denn dieses brennt im Innern der Erde immerfort. Nur den obern Teufen geht manchmal das Brennmaterial aus, und daher sieht man wohl zuweilen eine Zeitlang gar nichts aus dem Crater heraussteigen. Wenn aber stärkere Dämpfe die, den Ausbruch hindernden, Massen wegstoßen, und die verschlossenen Thore so zu sagen wieder aufreißen: dann brechen jene Dämpfe mit erneuerter Gewalt wieder hervor, und werfen Asche, Sand, Schwefel, Bimstein, eisenartige Massen, Felsstücke u. s. heraus: gewöhnlich nicht ohne großem Nachtheil für die umliegenden Gegenden. Ein fürchterliches Beyspiel hievon gab vor 4 Jahren (1536) der Ausbruch

des

des Aetna. Zwey Jahr später (1538. 25. Sept.) stieg bey einem fürchterlichen, von vulkanischen Explosionen begleiteten, Erdbeben, beym Avernersee ein Berg aus der Erde hervor, welcher den Namen Neuer Berg (Monte nuovo) erhielt. (71)

Die vulkanischen Gegenden sind größtentheils fruchtbar. Die vulkanischen Berge haben jederzeit Oeffnungen und Schlünde, die sogenannten Krateren, wodurch die vergiftenden Materien in Rauch und Flammen aufsteigen und fortgehen. (72)

Wenn die Vulkane im Zustande der Ruhe sind (nicht Feuer speyen), qualmt bey Tage blos Rauch aus dem Krater hervor. Bey Nacht, wo die Entfernung der Sonne Dunkelheit über den Erdball verbreitet, erscheint dieser Rauch als Flamme. Bey Tage wird letztere durch das hellere Sonnenlicht verdunkelt. Denn ein kleineres Licht neben einem größern verliert seinen Schein. Sobald die Sonne den Horizont überstralt, werden die Sterne unsichtbar. Im Dunkel der Nacht sieht man das kleinste Feuer in ziemlicher Entfernung leuchten.

Wenn endlich die unterirdischen Feuersbrünste die Eingeweide und das Mark der Erde herauswerfen: dann entstehen Brüche im Innern der Erde. Die losgerissenen und zerschmetterten Felsstücke rollen in die unterirdischen Höhlen herab und erfüllen dieselben.

§. 92.

Schluß des dritten Buchs.

Dieß sey genug vom unterirdischen Feuer, und überhaupt von den Körpern, welche durch eigne Kraft sich aus der Erde hervorarbeiten. Weitläuftiger komme ich in der Abhandlung: de natura eorum quae effluunt ex terra (73) — auf sie zurück.

Er-

Erläuterungen zum zweyten Buche.

(1) Agrikola hat oben (1. B. 1. Kap. §. 8.) die unterirdischen Körper in zwey Hauptgattungen abgesondert, in solche, die sich von selbst und durch eigene Kraft auf die Oberfläche hervorarbeiten, und in solche die bergmännisch gewonnen werden. Von den Körpern der erstern Gattung handelt das erste und zweyte Buch. Die Körper der zweyten Gattung sind der Vorwurf der drey letzten Bücher. Das Wasser war der Inhalt des ersten Buchs. Im zweyten stellt der Verfasser seine Untersuchungen über die Luft und das Feuer an.

(2) Agrikola meint hier sowohl als im ganzen Buche unter dem Worte aer die atmosphärische Luft, die sich im Innern der Erde befindet.

(3) Der Raum, an und für sich, ist gar nichts. Er stellt keine Eigenschaft der Dinge an sich, oder im Verhältnis auf andre vor: sondern er ist blos die Form aller Erscheinungen äußerer Sinne, d. i. die subjective Bedingung der Sinnlichkeit, unter der allein uns äußere Anschauung möglich ist. Kants Critik der reinen Vernunft, S. 37. fg. der 4ten Aufl.

Digitized by Google

(4) Die Behauptung, daß mehr atmosphärische Luft aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche heraus, als von der letztern in das erstere hineinströme, gehört zu denjenigen, welche nur in sofern verdienen, daß man im Vorbeygehen einige Augenblicke bey ihnen stehen bleibt, als sie uns die Abwege zeigen, auf welche sich der menschliche Verstand bey seinen Untersuchungen über den Ursprung und die Ursachen der Naturerscheinungen verirren kann. Agrikola nennt keinen Philosophen oder Naturforscher, welcher sich für diese Behauptung erklärt hätte; und auch uns ist kein solcher bekannt. Vermuthlich ist sie die geistige Mißgeburt eines scholastischen Philosophen. Von jeher sind, wie die Geschichte der Philosophie auf allen Blättern erzählt, die monströsesten Gedanken, Carricaturen von den Philosophen ausgeheckt worden. Wir wundern uns daher nicht sowohl über jene absurde Behauptung, als darüber, daß ihr sogar der kaltblütig forschende Agrikola einigermaßen beystimmen konnte.

Alle unterirdische atmosphärische Luft kommt von der Oberfläche herab ins Innre der Erde. Dabey ist aber auch nicht zu läugnen, daß sich in den offenen Räumen derselben, besonders in den Bergwerken und in den Moseten, aus einigen Gebirgsarten und Fossiliengattungen, mancherley Gasarten, besonders Stickgas, Wasserstoffgas und kohlensaures Gas entwickeln. Könnten nun die Anhänger der bestrittenen Meinung diese im Sinne gehabt und sich nur undeutlich ausgedrückt haben? Keineswegs? Denn sie behaupten ja, die innere Erde enthalte mehr Luft als die ganze Atmosphäre. Aber jene Gasarten stehen zu dem Dunstkreise nicht einmal in dem

dem Verhältnisse, wie die offenen Räume im Innern der Erde zum ganzen festen Erdkörper.

(5) Schema zu der bisherigen Untersuchung:

Frage.

Wie kommt die Luft ins Innre der Erde.

Erste Antwort.	Zweyte Antwort.
Sie dringt von außen, aus dem Dunstkreise, hinein.	Sie erzeugt sich im Innern der Erde.

Dritte Antwort.

Sie kommt theils von außen hinein, theils erzeugt sie sich im Innern der Erde.
(Agrikola.)

(6) Man kann also nach Inhalt des 52. §. im Allgemeinen zweyerley Luftbewegungen annehmen, natürliche und künstliche.

(7) Hier sind im Original die Worte eingeschaltet: ut idem ignem versat circa aërem. Ich gestehe, daß mir der Sinn dieser Worte, ich mag sie nehmen wie ich will, nicht recht einleuchte, und halte es für besser sie wegzulassen, als unrichtig zu übersetzen, da sie ohnehin ein ziemlich leeres Einschiebsel sind, welches eben so gut wegfallen als stehen bleiben kann. — Wollte Agrikola statt Feuer (ignis) Licht sagen, so hatte er nicht unrecht. Denn die Arenumdrehung der Erde macht, daß das Sonnenlicht sich über den ganzen Erdball ergießt. Ohne diese Bewegung werden wir auf einer Hemisphäre immer Tag, auf der andern immer Nacht haben. Allein

gegen diese Erklärung läßt sich mit Recht einwenden, daß Agrikola, wie sich weiter oben und weiter unten ausweist, zwar eine Bewegung, aber keine Axenumdrehung der Erde statuirte.

(8) Sollte man doch fast glauben, Seneca habe Luft und Wasser für belebte Wesen gehalten.

Weder die animalischen noch die vegetabilischen Körper können anders als in der Luft oder im Wasser gedeihen. Wasser und Luft sind also ohne Zweifel belebende Körper. Sie sind die Bedingungen, aber nicht die Principien des Thier- und Pflanzenlebens. Daraus, daß jene beyden Naturkörper belebend sind, folgt eben so wenig daß sie belebt; als aus dem Leuchten der Planeten, daß sie selbst (an sich) lichte oder helle Körper seyn müssen.

(9) Der Wärmestoff ist, so weit wir die Ursachen der Naturwirkungen verfolgen können, die erste Ursache der Luftbewegung. Wann entsteht Luftbewegung in der Atmosphäre? Dann, wenn dichtere Luft auf verdünntere drückt, und letztere forttreibt. Die Luft aber ist, je wärmer, desto verdünter, je kälter, desto dichter.

Agrikola drückt im Texte sehr kurz und richtig folgende Wahrheit aus:

Die leichte, d. h. die, durch freyen Wärmestoff verdünnte, Luft wird durch die Dichtere in die Höhe gehoben, und schwimmt auf der Letztern oben auf, ungefähr so, wie Oel auf Wasser. Durch Kälte zusammengepreßt und verdichtet, senkt sich die Luft aus den höhern Punkten in die niedern. Die unterstten

ersten Luftschichten bestehen aus der dichtesten Luft, je höher hinauf desto dünner ist dieselbe.

(10) Wir wollen glauben, daß Agrikola das Wort Feuer (ignis) hier nicht in eigentlichem Sinne nimmt, sondern daß er den Wärmestoff darunter versteht. — Lächerlich und ungereimt ist seine Behauptung von den Insekten, die in geheizten Oefen herumfliegen. Diese Insekten werden nicht daselbst geboren. Sie sind unstreitig bey großer Kälte in dieselben geflüchtet und darin erstarrt. Wenn die Oefen erwärmt und durchheizt werden, thauen sie wieder auf. Wird die Hitze stärker, so müssen sie durchaus verbrennen, diejenigen ausgenommen, welche Gelegenheit finden aus den Oefen zu entweichen.

(11) M. s. Plinius II. 44, 45, 46, und 47. — Wir können nicht absehen, was den Agrikola bewogen haben mag, sich so sehr über eine Behauptung zu ereifern, die gar nicht so unsinnig ist, als er uns wohl überreden möchte. Es ist vielmehr etwas Wahres darin enthalten. Daran, glauben wir, wird Niemand zweifeln, daß durch die Axenumdrehung der Erde, eine Bewegung in der Luft, also auch ein Wehen, mithin auch Wind hervorgebracht werde. Durch die Umdrehung des kleinsten Rades, durch das Schwingen und Werfen eines Körpers in der Luft, kommt dieselbe mehr oder weniger in Bewegung. Und bey der Axenumdrehung, des ganzen Erdballs sollte sie ruhig bleiben? — Jener ungenannte Philosoph, oder Naturforscher, oder was er sonst gewesen seyn mag, läßt bey Erregung des Windes auch die Gestirne nicht müßig zusehen.

Dieß ist ein großer, sehr großer Irrthum, aber kein Irrthum der nicht seines gleichen, der nicht Anhänger in Menge zählen könnte. — Gegen Agrikolas Widerlegung könnten die Astronomen, wenn etwas dabey zu gewinnen wäre, mancherley einwenden.

(12) Agrikola hält die Erde für das Centrum der Welt. Diese Meinung hat Aristoteles zwar nicht erfunden, aber doch am besten ausgeführt. Thales, Anaxagoras und Empedokles hatten sie schon früher ergriffen. Durch Ptolemäus wurde sie noch mehr ausgebildet. — Die Meinung von Bewegung der Erde um ihre Axe und um die Sonne ist ebenfalls uralt. Pythagoras, Eudoxus und Archimedes waren ihr zugethan.

(13) Seneca V. 2. und 3. läßt den Democritus folgendes sagen: „Wenn sich in einem engen leeren Raume viel Atomen befinden, dann erhebt sich der Wind. Sind hingegen in einem großen leeren Raume wenig Atomen, dann ist eine völlige Windstille. — So lange an einem Orte wenig Menschen sind, so lange können sie sich mit Bequemlichkeit bewegen und ohne Geräusch handthieren: sind ihrer so viele, daß sie einander im Wege stehn und hindern, so entsteht Lärm und Tumult. Mit dem Winde und den Atomen verhält es sich nicht anders. Die Anwendung ist leicht zu machen."

(14) Aristoteles war der Stifter der peripatetischen Philosophenschule. Seine Anhänger wichen in Beantwortung der Frage über Entstehung und das Wesen des Windes von ihrem Lehrer ab, und schlugen sich zum Democritus.

(15) Al-

(15) Alle Dämpfe sind flüssig: feste Dämpfe sind durchaus nicht denkbar. Man hat unter festen Dämpfen zuweilen diejenigen verstanden, welche sich aus festen Körpern bilden, zuweilen auch wohl den festen Niederschlag der Dämpfe. Bey den Stoikern war vielleicht der nämliche Fall. Dann ist zwar die Idee nicht falsch, aber der Ausdruck ist und bleibt unrichtig und verführerisch.

Die Dämpfe (Ausdünstungen) sind Folge der Wärme. Kälte und Ausdünstung, sind zwey Begriffe, die einander entgegenstehen. Der Ausdruck: kalte Dämpfe ist daher eben so widersinnig, als der Ausdruck kalte Wärme, oder warme Kälte. „Das Wasser ist aber doch kalt, und im Texte, die sogenannten Dämpfe entwickeln sich aus Wasser." Ganz gut. Aber deshalb wird der Ausdruck nicht gerechtfertiget. Die Dämpfe vertragen sich durchaus nicht mit der Kälte: ohne Wärme aber sind sie nicht möglich.

(16) Wir bemerken hier ein für allemal, daß Wasserdämpfe, wäßrige Ausdünstungen, warm feuchte Dämpfe u. s. ganz das nämliche bedeuten, nämlich Dämpfe, die sich aus flüssigen Körpern entwickeln. Ihnen stehen die trockenen Dämpfe gegenüber, d. h. diejenigen, welche sich aus festen Körpern bilden.

(16) Die Dämpfe lassen sich durchaus nicht entzünden. Metrodorus und viele seiner Vorgänger und Nachfolger bis über den Agrikola hinaus, haben Dämpfe und Gasarten mit einander verwechselt. Die Grenzlinie zwischen diesen beyden Naturstoffen waren damals noch nicht so scharf gezogen als

in neuern Zeiten. — Vermuthlich hat Metrodorus das Wasserstoffgas im Sinne gehabt.

(18) Agrikola hat uns keinen dieser Philosophen namhaft gemacht. Wer nach der Probe, die er von ihrer Naturphilosophie giebt, begierig ist, sie näher kennen zu lernen, muß die Geschichte der Philosophie zu Rathe ziehen. — Sie bedachten nicht, daß die Dämpfe, sobald sie sich verdichten, aufhören Dämpfe zu seyn, und sich nicht als Dämpfe niederschlagen können.

(19) Wie kann das Meer, wenn Ströme auf ihm brausen, ruhig seyn? Es wäre allenfalls eine Frage gewesen, ob der Wogendonner Folge des Sturms, oder dieser Folge von jenem sey? Auf jedem Fall müssen wir das erstere annehmen.

(20) Agrikola ist selten eigener Meinung, tritt aber auch nicht leicht der Meinung eines andern unbedingt bey, sondern setzt sich aus zwey fremden Meinungen, gewöhnlich eine dritte, die er die seinige nennt, zusammen. Fast immer wählt er hiezu die besten. Dießmal aber scheint ihn sein guter Genius ganz verlassen zu haben. Er will etwas recht imponirendes sagen, und sagt entweder gar nichts, oder etwas ganz Alltägliches, was viele schon vielmal vor ihm und nach ihm gesagt haben.

Wenn wir Agrikola's bisherigen Untersuchungen, über den Wind und die Ursachen desselben, Schritt vor Schritt nachgehen, so ergiebt sich daraus folgendes:

1) Er

1) Er verwirft die Meinung, daß der Wind nicht anders sey, als eine stärkere Luftbewegung, und läßt natürlich die Gründe dafür eben so wenig gelten, als er die Kräfte anerkennt, welche jene Bewegung hervorbringen sollen. Dagegen will er

2) den Wind entweder ganz abhängig von den Dämpfen oder gar zu ein und derselben Naturerscheinung machen.

Die Bewegung der Luft läugnet er nicht, er will aber auch nicht daß der Wind einerley Erscheinung mit ihr seyn soll. Nicht einmal für die Ursache, sondern blos für eine Wirkung des Windes, will er die Luftbewegung gelten lassen. Für die Ursache des Windes, und wo möglich für den Wind selbst, hält er die aus der Erde emporsteigenden Dämpfe.

Auch das räumt er ein, daß jeder Wind mit Luftbewegung verbunden ist.

Man erfährt nicht recht, wofür er den Wind eigentlich ansieht: ob für etwas materielles und für ein Medium zwischen den Dämpfen und Luftbewegung, oder für Dämpfe selbst? Hält er ihn für Dämpfe, so hält er ihn für nichts Eigenthümliches, sondern für etwas Abgeleitetes. Wenn nun der Wind mit den Dämpfen einerley seyn kann, warum kann er es den nicht auch mit der Luftbewegung seyn? Letzteres dringt sich den Sinnen von selbst auf; ersteres muß man erst durch spitzfindige Argumente zusammenvernünfteln. — Wie aber, wenn Agrikola den Wind für ein Medium zwischen der Luftbewegung und

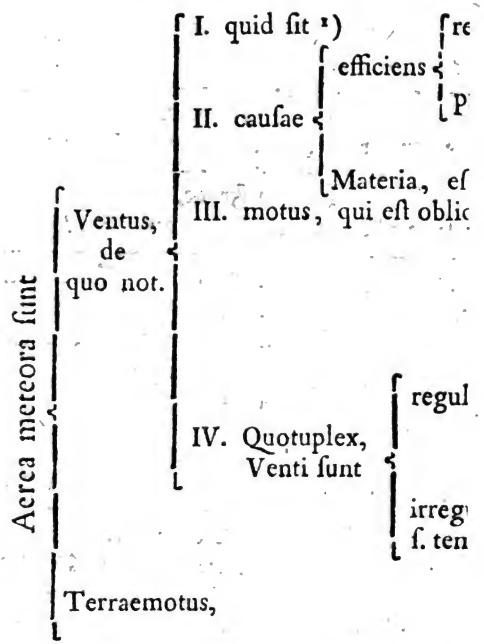
und den Dämpfen hielte? Dann mußte er es uns nicht blos errathen lassen, sondern mit deutlichen Worten sagen, und nicht allein sagen, sondern auch beweisen.

Wodurch kündigt sich aber der Wind an? Durch nichts als durch Luftbewegung. Agrikola weiß selbst keine andern Kennzeichen desselben; wenigstens hat er sie nicht angegeben. Wir können sie also auch nicht statuiren.

Agrikolas Erklärung läuft also auf ein bloßes Spiel mit Worten und Begriffen hinaus. Er dreht sich lange Zeit in einem weiten Cirkel herum, und beweist zuletzt, mit Gründen, was er anfangs mit Gründen widerlegte, dieses nämlich daß der Wind Luftbewegung sey. Dieses Naturgesetz bleibt bey allen Angriffen feststehen. Nach Agrikolas Erklärung wird die Luft nicht durch sich selbst, sondern von außen in Bewegung gesetzt, und zwar vermittelst der Dämpfe. — —

Der Wind ist nichts anders als Luftbewegung. Der Wärmestoff ist Ursache derselben. Die wärmere und leichtere Luft, wird von der kältern und schwerern aufwärts, vielleicht auch vorwärts getrieben. Die Sonne entwickelt den Wärmestoff der Luft, und erwärmt mithin dieselbe. Andre Körper, die erwärmend auf sie wirken, wirken nicht allgemein, sondern blos lokal, nicht immerwährend, sondern nur zufällig und vorübergehend. Die von den Meeren und aus kalten Erdstrichen herwehenden Winde sind kalt, die von warmen Ländern warm. Würde der Wind von den, in die Luft steigenden Dämpfen erregt, oder wäre er gar einerley mit ihnen:

(ad pag. 174.)



1) Ventus est magna exhalationis copia c
aëre frigido et denso protrusa et dissuls

2) Motus est obliquus. Nam halitus multi
frigore protruduntur, et quia deorsum
partita contentione neque sursum, neq

Digitized by Google

Erſte Antwor
Eine von der Luft nicht unterſchiedene
anders, als eine heftige L

Zweyte Frag
Wie und wodurch wird die

Erſte Antwort.
Die Luft bewegt ſich durch
ſich ſelbſt.
(Anaximander.)

Erſte Antwort.
Durch den Lauf der Planeten.

Antwort.
eine trockene
dünſtung.

Frage.
Ausdünſtung?

ritte Antwort.
rch den Kampf
iſchen Wärme
d Kälte in der
Luft.

Digitized by Google

ihnen: so müßten im Sommer die meisten Winde wehen, denn da steigen die meisten Dämpfe aus der Erde.

Zur leichtern Uibersicht der bisherigen Untersuchungen des Agrikola haben wir folgende tabellarische Darstellung derselben entworfen.

(Siehe Tabelle A)

Um einen Schriftsteller gehörig zu beurtheilen und nach Verdienst zu würdigen, muß man die Zeit, die Umstände und die subjectiven Standpunkte kennen, in und unter welchen er schrieb. Es würde uns viel zu weit führen, wenn wir auch nur die äußersten Umrisse von den Umständen u. s. unter welchen Agrikola seine Schriften aufsetzte, zeichnen wollten. Also nur einige Pinselstriche statt eines Gemähldes.

Zu Agrikolas Zeiten waren Alchimie und Scholastik im großen Ansehen. Die sämmtlichen Naturwissenschaften waren ins Gebiet der Philosophie gesetzt, und athmeten den Geist der Scholastik. Agrikola war in den Grundsätzen derselben unterrichtet. Aber bey einem so helldenkenden Kopfe konnten sie keine tiefen Wurzeln schlagen. Frühzeitig streifte er sie ab. Seine freyen Untersuchungen über Gegenstände der Natur und seine klassische Gelehrsamkeit setzten ihn in Stand über sein Zeitalter hervorzuragen.

Es wird vielleicht manchem nicht uninteressant seyn, die scholastischen Ansichten über ein und den andern Gegenstand der Naturkunde kennen zu lernen. Wir sind nur im Stande die ersten Grundlinien davon,

Digitized by Google

von, und kaum dieſe zu geben. Hier folgen die ſcholaſtiſchen Vorſtellungen von dem Weſen und den Urſachen des Windes. Sie ſind aus einem alten, vermuthlich längſt vergeſſenen Compendium der Phyſik entlehnt, welches der Uiberſetzer, gerade noch zu rechter Zeit von dem traurigen Schickſale vieler guten und faſt aller ſchlechten Bücher, ſecirt und zu Kaufmannsdüten verarbeitet zu werden, rettete. Es führt folgenden Titel: Praecepta Phyſicae, Tabulis incluſa; quibus annexa ſunt Quaeſtiones controverſae a *M. Joanne Stirio*, Edit. tec. correctior. Anno 1657.

Wir fügen daraus nachſtehende Tabelle bey, und bemerken noch, daß der Wind darin den Meteoren beygezählt wird.

(Siehe Tabelle B)

(21) Dieſe Unterſuchung iſt größtentheils aus dem 6. Buche des Seneca entlehnt.

(22) Alle dieſe Erſcheinungen am Firmament werden nicht vorhergeſagt, ſondern vorherberechnet. Es gehört dazu keine Divinationsgabe, ſondern mathematiſches Talent. Dieſe Berechnungen haben mit der Aſtrologie (Sterndeuterey) gar nichts zu thun, ſondern ſind im Gebiete der Aſtronomie (Sternkunde) einheimiſch. Aſtronomie und Aſtrologie aber ſind planetenweit von einander getrennt. Der Aſtronom will ſich blos Kenntniſſe von den Verhältniſſen der Geſtirne, überhaupt von Einrichtung des Weltgebäudes erwerben und andern mittheilen. Dieſe Linie muß er nie überſpringen wollen. Der Aſtrolog maßt ſich im Gegentheil, ohne dieſe Kenntnis

nis zu haben oder zu suchen, an, zukünftige Dinge aus den Gestirnen zu weißagen.

Die Astrologie verhält sich zur Astronomie wie die Mystik zur Metaphysik, wie die Alchemie zur Chemie.

Agrikola macht weiter unten (5. Buch, §. 160.) einen ausdrücklichen Unterschied zwischen Astronomie und Astrologie, bedient sich aber doch des Worts Astrologie, zuweilen auch da, wo er die Astronomie im Sinne hatte, oder wenigstens haben sollte.

(23) Senneca VI. 10. — „Die Erde ist Ursache der Erdbeben." Dieser Ausdruck, man mag ihn erklären wie man will, ist ungereimt, wenigstens unpassend und vieldeutig. Es klingt fast, als wenn jemand sagen wollte: das Schlachtfeld ist Ursache der Schlacht. — Durch die Erklärung des Anaximenes wird der Ausdruck nicht gerechtfertiget. Eigentlich ist nur der Ausdruck gut der gar keiner Erklärung bedarf, und den man nur hören darf, um seinen Sinn zu fassen. — Anaximenes will, wie aus der angezogenen Stelle des Seneca sich ergiebt, weiter nichts damit sagen, als daß die unterirdischen Einstürzungen und Brüche, Ursache der Erdbeben sind. Dann ist aber keineswegs die Erde selbst Schuld daran, sondern die Kraft, welche jene Einstürzungen und Brüche verursacht. — — Übrigens ist an der Behauptung des Anaximenes, wenn man sie richtig, und zwar richtiger als er selbst versteht, im Ganzen viel Wahres. Agrikola hat sie nicht richtig gefaßt, wenigstens nicht richtig dargestellt.

(24) Nur

(24) Nur von der Dammerde kann man dieses sagen, nicht von den Gebirgsarten welche den festen Erdkörper constituiren.

(25) Das Zusammenstürzen und Einbrechen unterirdischer Höhlen, kann für sich allein höchstens eine augenblickliche Erschütterung in einem kleinen Bezirke, verursachen, und wenn die übrigen Umstände zusammentreffen, zwar zu Entstehung eines Erdbebens mitwirken, nie aber ein solches hervorbringen. Jenes Zusammenbrechen ereignet sich dann, wenn die Last, welche das Dach der unterirdischen Höhlen äußert, größer ist, als die Kraft, von welcher es unterstützt wird.

(26) Richtiger, wenn die Gebirgsarten sich auflösen und verwittern.

(27) Es ist gewiß, daß sich von den Gebirgsarten immerfort kleine Stücken ablösen und in die Thäler herabrollen. Dieß kann allerdings für einen Beweis gegen Anaximenes gelten, wenn man seinen Satz so versteht wie Agrikola. Nimmt man ihn aber in Senecas Sinne, dann trifft ihn dieser Einwurf nicht. Ueber die hauptsächlichsten Einwendungen dawider, haben wir im Vorhergehenden bereits einige Fingerzeige gegeben.

(28) Das Veraltern der Erde ist weiter nichts als ein Verwittern der Gebirgsarten.

(29) M. s. Seneca III. 13. VI. 6. Cicero de Nat. Deor. I. 9. 10. — Thales scheint der, itzt außer Zweifel gesetzten, Wahrheit, der feste Erdkörper habe sich im Wasser gebildet, und sey anfänglich

lich ganz damit bedeckt gewesen, und erst späterhin allmälig daraus emporgestiegen, einigermaßen auf der Spur gewesen zu seyn. Seine Folgerungen daraus sind lächerlich, und werden von Agrikola mit hinlänglicher Bündigkeit widerlegt.

(30) M. s. Anacharsis Reisen V. 315.

(31) M. s. Seneca VI. 12. bis 20.

(32) Ich kann unmöglich glauben, daß Agrikola unter dem Worte spiritus, so wie unter dem, vorher und nachher, sehr sehr oft vorkommenden Ventus, etwas anders gedacht haben sollte, als das, was wir Dämpfe nennen. Der Contert leidet durchaus keine Erklärung dieser Worte. Agrikola hält die Winde für nichts anders als für Dämpfe, (§. 67.) wer verdenkt es ihm, daß er etwas, was er für eine Sache hält, auch bisweilen, oder wohl gar sehr oft mit einem Worte bezeichnet? und wer kann es mißbilligen, daß wir das Wort Ventus durch Dämpfe übersetzen? Das Wort Spiritus bezeichnet in der Chemie, besonders in der ältern, auch Säuren. Allein hier ist an keine Säuren zu denken, sondern blos an Dämpfe. Eben so muß das Wort Spiritus beym Seneca VI. 12. fg. übersetzt und verstanden werden.

(33) Dieser Philosoph der Jonischen Schule ist einer der berühmtesten Schüler und Nachfolger des Thales.

(34) Kallisthenes war ein Schüler des Aristoteles, Metrodorus des Epicurus.

(35) Agrikola hat das System des Aristoteles nicht richtig dargestellt.

Aristoteles Gedanken sind folgende: „Das eingeschluckte Regenwasser wird durch die innere Wärme der Erde, oder durch die Sonnenhitze verdünnt und in Dämpfe verwandelt, welche nun, da sie keinen Ausweg finden, die obern Erdschichten emporheben und erschüttern.“ Anacharsis Reisen V. S. 315.

Agrikola, sage ich, hat diesen Gedanken nicht richtig aufgefaßt; er kann ihn also auch nicht treffend widerlegt haben. Aber auch auf Agrikolas eigne Darstellung paßt seine Widerlegung nicht. Aristoteles Satz ist unbefriedigend, Agrikolas Gegengründe sind es noch weit mehr. Dem Aristoteles fiel es nie ein, zu behaupten, daß die Dämpfe von der Wärme zurückgestoßen würden. Und doch ist Agrikolas ganze Widerlegung gegen diesen Satz gerichtet. Seine Behauptung, daß alle Dämpfe von der Sonne aus dem Innern der Erde herausgezogen würden, ist abgeschmackt und wird durch den Augenschein widerlegt.

(36) Diese monströse Meinung hat vor und nach dem Agrikola viele Anhänger gefunden. Sie ist zu sonderbar um nicht hie und da einem und dem andern zugefallen. Itzt gewinnt es sogar das Ansehen, als wollte sie uns als eine nothwendige Bedingung des gesunden Menschenverstandes aufgedrungen werden. — Seneca VI. 14. giebt eine Darstellung derselben.

(37) Agrikola sagt durch Letten (limo), eine thon- und lehmartige Masse, die sich theils in den Gängen selbst, theils aber und besonders an den Saalbändern der Gänge findet, und das Besteg derselben

selben constituirt. Ich sehe nicht ein, warum Agrikola den Letten allein genannt hat: das nämliche gilt ja von allen Körpern, die sich dem Dämpfen entgegenstellen. — Beym Seneca VI. 14. findet man die ganze Stelle etwas anders als beym Agrikola. Letzterer hat den Seneca umschrieben und beynahe commentirt.

(38) M. s. Seneca VI. 9.

(39) Anaxagoras meint das electrische Feuer. — Ein Naturphilosoph aus der neuesten Schule, welcher die Erdbeben für nichts anders als eine elektrische Erschütterung hält, scheint die ziemlich vergessene Hypothese des Anaxagoras wieder auffrischen und ins Andenken bringen zu wollen. M. s. Schellings Zeitschrift für speculative Physik I. Bd. 2. Heft.

(40) Seneca, VI. 20.

(41) In dem Gedichte über die Natur der Dinge, VI. v. 543. — 562. — In diesen Versen ist folgender Satz enthalten: In der Erde sind ungeheure Höhlen und Seen. Wenn das Dach der erstern zusammen- oder in die letztern ein Felsstück hineinfällt, erbebt die Erde. Auch durch Wasserfluthen und unterirdische Dämpfe wird sie in Bewegung gesetzt.

(42) Dieses ganze Raisonnement des Agrikola ist ein großer Fehlgriff. Sobald die Dämpfe auf kalte Körper stoßen, verlieren sie alle Elasticität und alle Kraft, und hören auf Dämpfe zu seyn und als solche zu wirken. (Grens Naturlehre, §. 586.)

(43) Agrikola nimmt bey seinen Untersuchungen über den Ursprung und die Ursachen der Erbeben folgenden Gang:

Er widerlegt erst die Träumereyen der Astrologen, welche jene Ursache aus den Sternen ableiteten, auf eine Art die zwar sehr human, aber doch nicht geeignet gewesen seyn mag, dieselben für ihn zu gewinnen. Uiberhaupt muß man dem Agrikola zum Ruhme nachsagen, daß er gegen seine Gegner stets dem Charakter der Humanität treu bleibt. Dieß ist selbst in unsern kultivirten Tagen eine Eigenschaft, welche, (vermuthlich eben darum weil sie noch nicht so allgemein zu seyn scheint als man wünschen möchte,) dem Gelehrten und Schriftsteller, den Beyfall des Publicums erwirbt und sichert. Zu Agrikola's Zeiten war sie noch seltener, und mußte daher in einem noch hellern Glanze erscheinen.

Von den Astrologen geht Agrikola zu den Philosophen über. Er giebt einen kurzen Abriß von ihren Hypotheſen und unterwirft sie dann einer oft strengen Critik.

Wir haben schon anderswo bemerkt, daß zu Agrikola's Zeiten, so wie im Alterthum, die Naturwissenschaften ins Gebiet der Philosophie gezogen wurden. Daher legt er hie und da einer Person den Namen Philosoph bey, die wir itzt einen Physiker oder Naturforscher nennen würden. Und in der That, wenn er heut schriebe, hätte er nicht unrecht. Alle Naturforscher des Alterthums waren zugleich Philosophen und alle Philosophen zugleich Naturforscher. Und h. z. T. ist es nichts anders. Es scheint als ob sich diese beiden Zweige des

menſch-

menschlichen Wissens zwar scientifisch, aber nicht psychologisch trennen ließen. Von jeher waren die ächten Naturforscher wahre Philosophen, und die ächten Philosophen wahre Naturforscher.

Die alten Philosophen glaubten durchgehends die Ursache der Erdbeben in den (peripatetischen) Elementen zu entdecken. Eine Partey nahm, jenes merkwürdige Phänomen zu erklären, mehrere Elemente zu Hülfe, die andre, vermuthlich die stärkere, begnügte sich mit einem Elemente.

Jedes Element fand einen Philosophen, der ihr die mächtige Kraft beylegte, die Erde zu erschüttern.

Agrikola widerlegt die Hypothesen aller dieser Philosophen, oft sehr gründlich und treffend, zuweilen läßt er aber auch noch manches zu wünschen übrig.

Unter den alten Philosophen war auch eine Partey, welche jene Kraft in den Dämpfen suchte und fand. An diese schließt sich Agrikola im Ganzen genommen an: und seine Untersuchungen geben das Resultat, daß die Dämpfe Ursache der Erdbeben sind.

Agrikola's Hypothese ist unzureichender als irgend eine seiner Vorgänger. Sie beruht (Anm. 42.) auf einem ganz ungegründeten Satze.

Epicurus hat gewiß in der Hauptsache nicht unrecht, wenn er bey den Erdbeben mehrere Kräfte der Natur würksam seyn läßt. Nur die Deduction seines Satzes ist unzulänglich.

Die Erdbeben haben unstreitig mit den Vulkanen einerley Ursache, und sind wahrscheinlich nichts anders als Vulkane, welche eben darum die Erde erschüttern, weil sie von keinen Explosionen begleitet werden.

Folgende Tabelle giebt einen Uiberblick von den verschiedenen Hypotheſen über den Ursprung und die Ursachen der Erdbeben.

(Siehe Tabelle C)

(44) Der Erdstoß (arietatio) wäre also weiter nichts, als ein heftigeres Erdschwanken (tremor).

(45) Plinius erzählt dieß im 85. Kap. des 2. Buchs. Agrikola hat sich hier, wie in mehrern Stellen, der eigenen Worte des Plinius bedient. Das Phänomen ereignete sich im Gebiet der Marrecíner, welche unfern dem adriatischen Meere, am Flusse Aternus, neben den Pelignern und Frentanern, also im ehemaligen eigentlichen, dem heutigen Mittel-Italien wohnten. Ihre Hauptstadt Teate heißt itzt Chieti. Man vergl. Senecas naturhistor. Untersuchungen, VI. 23. bis 28.

(46) Das plötzliche Hineindringen der Luft in die verschlossenen Höhlen bringt jene Töne hervor.

(47) Keineswegs, sondern darum, weil das Wasser, welches bey den Erdbeben ebenfalls wirksam und eine nothwendige Bedingung derselben ist, nur in Meergegenden in hinlänglicher Menge vorhanden ist.

(48) In dem Falle bedarf es zu Entstehung der Erdbeben keiner Dämpfe. Das Dach einer solchen Höh-

(ad pag. 182.)

Zweyte Antwort.
Die Elemente.

Zweyte Frage.
en die Wirkung eines, oder mehrerer Elemente?

Zweyte Antwort.
einschaftliche Wirkung aller Elemente.
(Epicurus.)

Die Erde sell
Einstürzung

t.
Ursache

Vierte Antwort.
Das Feuer ist Ursache der Erdbeben.
(Anaxagoras.)

Dämpfe in die Erde?

Erste An
Die Erde schif
Fahrzeug auf
ser herum,
das Wasser st
erbebt
(Thale

rt.
ßen herein
isthenes,
)

Zweyte Antwort.
Sie erzeugen sich im Innern der Erde.

lebloser

Die Erde ist ein belebtes Wesen.

)

Digitized by Google

Höhle darf nur vermöge seiner Schwere einstürzen, so haben wir ein gelindes Erdbeben, oder, wenn man will, einen Erdstoß. Von wirklichen Erdbeben, dergleichen in Lissabon, Messina, Calabrien wütheteten, hat man in Niederungen und meerentlegenen Provinzen wohl kein Beyspiel aufzuweisen.

(49) Dieser Dichter und Geschichtschreiber blühte im 6. Jahrhunderte der christlichen Aera.

(50) Aus welchem Grunde Agrikola diese Einschränkung macht, ist uns wenigstens unbegreiflich.

(51) Albertus, der Große zugenannt, lebte in den Jahren 1193. bis 1280. und war ein angesehener Mathematiker und Naturforscher.

(52) Wärme ist Gegenwart, Kälte Abwesenheit des entbundenenen oder freyen Wärmestoffs. Was will der Ausdruck: die Kälte weicht der Wärme, — sagen? Doch wohl nichts anders, als entweder, daß die kältere Luft von der wärmern fortgetrieben wird, oder, daß die wärmere Luft den Raum einnimmt den die kältere verlassen hat. Das erstere ist unrichtig, das letztere paßt nicht hieher. Doch jener Ausdruck läßt noch eine dritte Erklärung zu, diese nämlich, daß die wärmere Luft, durch die kältere hindurch nach den höhern Punkten dringt, und letztere nach den tiefern zu sich senkt. Nach dieser Erklärung hat Agrikola weiter nichts gesagt, als soviel: die kältere Luft drückt auf die wärmere: letztere weicht, vermöge ihrer größern Leichtigkeit und Verdünntheit aus, und begiebt sich nach den höhern Punkten, während die kältere und schwerere in die tiefern Punkte sich lagert. Wenn man leichtere und

schwerere Flüssigkeiten, die sich nicht mit einander vermischen, in ein Gefäß untereinander gießt, so nehmen die schwerern die tiefern Punkte ein, die leichtern im Gegentheil die höhern. Mit der ebenfalls flüssigen Luft verhält es sich nicht anders.

Zu jener schwankenden und vieldeutigen Behauptung wurde Agrikola vermuthlich durch das ganz alltägliche Phänomen, daß die Stubenluft durch geheizte Oefen erwärmmt wird, — verleitet. Allein auch hier kann man nicht sagen: daß die Kälte der Wärme weicht. Doch, dieß könnte uns leicht zu Abschweifungen verleiten, die uns zu weit von unserm Wege abführen würden. Wir wollen also abbrechen, und es dem Leser, welchem die Ursachen der Erwärmung der Stubenluft durch das Heitzen, noch nicht bekannt seyn sollten, überlassen, ob er selbst darüber nachdenken will oder nicht.

(53) Dieß geschieht vermöge ihrer Leichtigkeit und Elasticität.

(54) Die Luft wird so offenbar und so augenscheinlich durch die Sonne erwärmt, daß Agrikola gar nicht nöthig gehabt hätte die Wärme derselben aus verborgenen Ursachen zu erklären.

(55) Diese Stelle hat Etwas mystisches, und will vermuthlich weiter nichts sagen, als daß die warme Luft die von der kältern, und die kältere die von der wärmern verlassenen Plätze einnimmt.

Die Grubenwetter haben im Winter die nämliche Temperatur wie im Sommer, und sind nicht solchen Abwechslungen unterworfen wie die Tageluft. Die Wetter fallen in den kältern Punkten der Erd-

ober-

oberfläche, sie mögen Schächte oder Stolln seyn, in die Gruben hinein, und ziehn in den wärmern wieder aus. Dieß kommt daher, weil die kältere Luft auf die wärmere drückt, und sie aus den Räumen, die sie erfüllt hatte, heraus treibt. Im Sommer ist die Tageluft an den höhergelegenen Schächten kälter als an den tiefern und Stolln; im Winter findet gerade das entgegengesetzte Verhältnis statt.

(56) Beym Feuersetzen erzeugt sich kohlensaures Gas (Schwaden). Dieses aber hat gar keinen Geruch, sondern bewirkt blos eine stechende Empfindung in der Nase.

(57) Das unterirdische Feuer entsteht dann, wenn in einer Gegend Fossilienlagerstätte aufsetzen, die sich unter gewissen Umständen selbst entzünden können. Sind diese entzündet, so schmelzen die ihnen nahe gelegenen Gebirgs- und Fossiliengattungen u. s. Nur darf zu den geschmolzenen oder vielmehr im Flusse begriffenen Massen nur noch Wasser kommen, um eine Explosion zu bewirken. Dieß ist kürzlich die Entstehung der Vulkane.

(58) Dämpfe können sich nie entzünden.

(59) Im letztern Falle schlagen sich die Dämpfe nieder und hören auf Dämpfe zu seyn, und der erste Fall ist nicht denkbar und steht mit der Natur der Dämpfe in Widerspruch.

(60) Im Gebiete des Dorfes Planitz. — Ehemals wurde das Erzgebirge zu Meißen gezogen.

(61) Agrikola wurde 1494. geboren.

(62) Dieser Erzählung des Ctesias, die einer Erdichtung ähnlicher sieht als einer Wahrheit, liegt, wie vielleicht allen Erzählungen der Alten, gewiß eine Wahrheit zum Grunde.

Das Feuer sollte also wirklich durch Wasser angezündet werden können? Im eigentlichen Sinne kann man dieß freylich nicht sagen: Wahr ist es aber, daß sich die Selbstentzünder großentheils unterm Zutritt des Wassers entzünden. Daß das Feuer mit Erde ausgelöscht werden kann, leidet keinen Zweifel: kann es aber auch durch Wasser vermehrt werden? Man gieße Wasser in brennendes Oel oder auf Steine und Metalle die gerade im Flusse begriffen sind, und man wird sich von der Möglichkeit überzeugen. Die Behauptung des Ctesias, von Löschung des Feuers durch Heu, möcht' ich freylich nicht in Schutz nehmen.

Man kann am Ctesias sehen, wie gefährlich es für einen Geschichtschreiber ist, Unwahrheiten zu sagen. Vieles hält man blos darum nicht für wahr, weil es Ctesias erzählet. Aber so geht es allen Lügnern: man glaubt ihnen auch da nicht, wo sie die Wahrheit sagen. Ctesias war vielleicht nicht sowohl ein Lügner als ein Leichtgläubiger, der ehrlich und gutmüthig genug war, alles zu glauben und ohne Prüfung niederzuschreiben, was ihm andre als wahr hinterbrachten. Leichtgläubigkeit ist also, für den Geschichtschreiber wenigstens, ein eben so großer Fehler als Unwahrheitsliebe. Aber auch das ist nicht fein, wenn man einen Schriftsteller des Alterthums, der etwas erzählt, was wir h. z. T. nicht mehr sehen und finden, geradezu einer Lüge beschuldiget.

Wie

Wie viel, ehemals für Mährchen gehaltene, Erzählungen des Herodotus hat man nicht neuerlich für Wahrheiten erklären müssen! Man prüfe also die Erzählungen der Alten genau, ehe man darüber abspricht.

(63) Jenes Gebirge ist aller Wahrscheinlichkeit nach ein Steinkohlengebirge. Warum sage ich: aller Wahrscheinlichkeit nach? Ich hätte ja ganz gewiß sagen können.

(64) Diese Sage ist durch neuere Beobachtungen der Vulkane sattsam widerlegt worden.

(65) Das Bitumen ist blos der Zunder des vulkanischen Feuers. Die Lava besteht aus geschmolzenen Steinen, Metallen u. s.

(66) Dieses Gebirge war ein Steinkohlengebirge. Agrikola hat desselben schon im 1. Buche, 6. Kap. 43. §. vergl. Anm. 61. Erwähnung gethan.

(67) Agrikola bedient sich hier der eigenen Worte des Plinius.

(68) Nymphäum war ein Vorgebirge in Illyrien, unfern und im Gebiete der Stadt Apollonia. In der Gegend desselben gab es Asphaltquellen, warme Bäder und Bergwerke. H. z. T. heißt dasselbe il Capo Poli. Sein Vulkan, wenn es je einen hatte, ist erloschen. Es gab auch ein Vorgebirge dieses Namens in Macedonien, welches vom Aegeischen Meere bespült wurde, wie jenes vom Jonischen. Strabo VII.

(69) Die Vulkane sind dann im Zustande der Ruhe, wenn das Wasser, welches die unerläßliche, die

die nothwendige Bedingung der Explosion ist, zu den unterirdischen geschmolzenen Materien, keinen Zutritt findet.

(70) Agrikola ist den Ursachen der Vulkane ziemlich auf die Spur gekommen. Er hält bituminöse Fossilien, also auch die Steinkohlen dafür. Ungeachtet er dieselben durch entzündete Dämpfe in Brand gerathen läßt und überhaupt manches vorbringt, wo man ihm nicht beystimmen kann: so gehört doch sein Raisonnement über die Vulkane zu denjenigen, die den Mann von tiefer Gelehrsamkeit, reiflicher Beurtheilung und durchdringendem Verstande nicht verkennen lassen, und seinen hohen Beruf zum Naturforscher beurkunden.

(71) An der Stelle des Monte nuovo stand ehemals der Lucriner See. Moritz Reisen eines Deutschen in Italien.

(72) Nämlich zur Zeit der Ruhe. Zur Zeit des Ausbruchs strömt die Lava nicht blos aus dem Krater hervor, sondern sie öffnet sich am Abhange des vulkanischen Berges, besondre Auswege und Schlünde.

(73) Diese Abhandlung nimmt den zweyten Theil unsrer Uibersetzung ein.

Er:

Excurſus zum zweyten Buche.

Uiber die Entſtehungsurſachen der Vulkane.

Die vulkaniſchen Phänomene ſind ganz dazu geeignet, das Gefühl des Erhabenen in uns zu erwecken. Sie ſetzen das Gemüth in die Stimmung des Entſetzens, der Bewunderung und der Rührung. Auge, Phantaſie und Verſtand werden gleich mächtig davon angezogen. Sie ſind ein Vorwurf der Mahlerey, der Dichtkunſt, und der Naturphiloſophie.

Es wäre unbegreiflich, wenn die Vulkane weniger, als wirklich geſchehen iſt, die allgemeine Aufmerkſamkeit gefeſſelt, und den Forſchungsgeiſt der Naturkundigen weniger beſchäftigt hätten. Die größten Naturforſcher haben ihren Tiefblick an Erklärung der Urſachen der Vulkane geſchärfet. Keinem iſt es gelungen, ſo tief in das Weſen derſelben zu ſchauen, als dem großen Werner. Wir liefern hier einige Ideen aus deſſen Unterſuchungen über die Urſachen der Vulkane.

Das unterirdiſche Feuer zeigt ſich uns in einem zwiefachen Zuſtande: hier als ächter Vulkan, dort als Pſeudovulkan oder Erdbrand.

Der Hauptunterſchied zwiſchen beyden iſt der, daß die Vulkane zuweilen Feuerausbrüche zeigen, die

die Pseudovulkane hingegen ruhig brennen. Erstere pflegt man vorzugsweise Vulkane zu nennen.

Die Erdbrände geben sich durch einen schwachen Rauch zu erkennen Sie bewirken höchstens kleine Zerspaltungen und Zerbörstungen, auch wohl Einsenkungen auf der Oberfläche des festen Erdkörpers. Sie sind häufiger als die (ächten) Vulkane, und zeigen sich vorzüglich in den Hochländern. Sehr oft findet man sie in Steinkohlengebirgen. In vielen Gegenden trifft man auf Spuren von ausgebrannten Pseudovulkanen. S. Reuß mineral. Geogr. von Böhmen a. m. Stellen.

Bedeutender und daher merkwürdiger sind die ächten Vulkane. Die nachfolgenden Untersuchungen sind hauptsächlich auf sie gerichtet. Jedermann wird leicht einsehen, was auf die Vulkane, und was zugleich auf die Erdbrände Beziehung leidet.

Wir müssen die Vulkane im Zustande der Ruhe und im Zustande des Ausbruchs kennen lernen.

Den Vulkanen im ruhigen Zustande sehen wir Dämpfe, Rauch und Flammen entsteigen. Im Zustande des Ausbruchs werden ungeheure Felsstücken, breyartige Massen, Laven u. s. von ihnen ausgeworfen und ausgestoßen. Ausbrüche zeigen sich nur bisweilen. Erdbeben sind entweder Vorläufer oder Begleiter derselben.

Die vulkanischen Dämpfe sind bald schwefelartig, bald bituminös, bald schwadenartig, bald salmiakalisch. Sie steigen zwar am stärksten, aber doch nicht allein aus dem Krater empor, sondern auch durch

durch die Ritze und Spalten des vulkanischen Berges.

Bey den Explosionen, wie gesagt, werden allerhand Materien ausgeworfen. Erst kommt die vulkanische Asche, ihr folgen große Felsklumpen, den Beschluß machen die vulkanischen Ausflüsse. Letztere bestehen theils in geschmolzenen Mineralien, den sogenannten Laven, theils in schlamm- oder breyartigen Massen, welche nichts anders sind, als mit Wasser vermengte vulkanische Asche. Die Ausflüsse sind jederzeit mit furchtbaren elektrischen Erscheinungen verbunden.

Die Ausbrüche, wie bemerkt, sind blos temporair. Je länger der Vulkan ruhte, desto heftiger und schrecklicher sind alsdann die Explosionen.

Doch, es ist hier nicht sowohl auf eine Beschreibung der Vulkane, als auf die Entstehungsursachen derselben abgesehen. Hiezu wollen wir uns durch folgende Betrachtungen den Weg bahnen.

Die Vulkane liegen nicht tief im Lande, sondern gewöhnlich an den Küsten; auch nicht im Hochlande, sondern in dem hügeligen Lande und den Niederungen.

Den Ausbrüchen der Vulkane gehen regelmäßig Thauwettet, oder Regen, also überhaupt nasse Witterung voran. Zuweilen geschieht es auch, daß ein oder mehrere Flüsse vor den Ausbrüchen und während derselben außen bleiben, und hintennach wieder zum Vorschein kommen.

Die Vulkane sind jüngern Ursprungs als die Gebirge, in deren Innerm sie wüthen.

Wir

Wir finden itzt in vielen Gegenden Erdbrände, wo es ehemals keine gab.

Alle Vulkane, was waren sie ehe sie Vulkane wurden? Erdbrände. Jeder Erdbrand kann, durch das Zusammentreffen gewisser Umstände, ein Vulkan werden.

Wir gehen nun zu den Ursachen der Vulkane selbst über.

Unter den Producten der Vulkane haben wir neben andern Lava und Asche genannt. Es müssen also in jedem Vulkane schmelz- und brennfähige Materien gegenwärtig seyn. Es muß aber auch eine Kraft darin geben, welche den Ausbruch der geschmolzenen Materien bewirket. Vor allen andern aber muß bey jedem Vulkane eine entzündungsfähige Grundlage vorhanden seyn. Denn ohne sie ist kein Vulkan denkbar.

Welches ist nun diese entzündungs- und brennfähige Grundlage der Vulkane? Welches sind ihre Eigenschaften?

Diese Grundlage, — dieß ist eine unerläßliche Bedingung, — muß sich erstlich von selbst entzünden; sie muß zweytens in den Gegenden der Vulkane, der ächten sowol als der unächten, in großer Menge vorkommen. Wir haben nur eine Fossiliengattung, welche diesen beyden Foderungen entspricht. Und welche ist es? Die Gattung der Steinkohlen. Die Steinkohlen also, sind die Grundlage der Vulkane. In den vulkanischen Gegenden finden sich Steinkohlengebirge, und mächtige Steinkohlenflötze.

Man

Man hat ehemals den Schwefelkies für diese Grundlage ausgegeben. Allein der Schwefelkies entzündet sich nicht von selbst. Hätte er diese Eigenschaft, warum sollte er sich nicht auch in Urgebirgen entzünden und Vulkane bilden? Nie hat man in Urgebirgen eine Spur davon entdeckt. Immer zeigen sie sich in Flötzgebirgen. Daß von den Vulkanen Schwefel ausgeworfen wird, ist kein Wunder. Dann die Steinkohlen sind nie ohne Schwefelkies. Hieraus aber läßt sich nichts weniger darthun, als daß Schwefel die Grundlage der Vulkane seyn müsse. Warum hat man dafür nicht auch andre Auswürflinge der Vulkane halten mögen!

Was unsrer Behauptung sehr zu statten kommt, ist der Umstand, daß die Erdbrände fast sämmtlich in Steinkohlengebirgen vorkommen.

Ich sagte, die Steinkohlen entzündeten sich von selbst. Und dieß kann sehr leicht geschehen. Die Schwefelsäure äußert eine starke Wirkung auf das Bitumen. Der, in den Steinkohlenlagern und Gebirgen befindliche Schwefelkies verwittert und bildet Schwefelsäure. Letztere macht unterm Hinzutritt des Wassers die Steinkohlen sich entzünden. Das Wasser kann durch die Klüfte und Spalten sehr leicht ins Gebirge hineindringen.

Vielleicht werden die Steinkohlenlager auch durch den Blitz entzündet.

Itzt haben wir in den Steinkohlen die Grundlage der Vulkane kennen gelernt.

Eine schmelz- und brennfähige Masse war das zweyte Erforderniß eines ächten Vulkans. Alle Gebirgsarten und Fossiliengattungen sind schmelzfähig. Es kann also keinem Vulkane an diesem Erfordernisse mangeln. Die vulkanische Asche ist vielleicht nichts als ausgebrannte Steinkohle.

Sind nun die schmelzfähigen Massen geschmolzen, so fehlt nur noch eine Kraft, welche die Explosion bewirkt. Und nach dieser müssen wir uns noch umsehen. Sie ist leicht zu errathen, und, mit einem Worte, keine andere als Wasser. Die Wirkungen desselben auf schmelzende Körper sind allgemein bekannt. Vielen Erdbränden mangelt es vielleicht blos an Wasser, um ächte Vulkane zu werden. Wie kommt das Wasser in die Vulkane? Man erinnere sich, was wir oben von den Erscheinungen, welche den Ausbrüchen voranlaufen, gesagt haben; und man wird sich diese Frage selbst beantworten können.

Es kann geschehen, daß alle diese Umstände an einem Orte zusammentreffen, ohne daselbst einen Vulkan hervorzubringen. Wir müssen also ganz unstreitig noch eine Bedingung eines ächten Vulkans statuiren. Diese nämlich: daß das Feuer sehr stark und wohl verschlossen seyn müsse.

Wo alle diese Umstände gehörig in einander greifen, ist ein ächter Vulkan vorhanden.

Nur an wenig Orten findet man Vulkane. Die vulkanischen Erzeugnisse können also nicht so häufig

seyn,

Digitized by Google

seyn, als man ehedem glaubte. Die Laven und die vulkanischen Äschen sind vielleicht die einzigen Produkte der Vulkane. Von den Auswürflingen ist vielleicht kein einziger dahin zu rechnen. Der Vesuvian, Augit, u. s. sind in die Lava eingewickelt, aber selbst nicht vulkanischen Ursprungs. Wären sie leichter schmelzbar, so würden sie mit der übrigen Lava geschmolzen seyn. Aber sie widerstanden selbst dem heftigen Feuersgrade der Vulkane. Ein vulkanisches Produkt kann und muß nirgends anders vorkommen als in und bey den Vulkanen.

Der Vesuvian und Augit finden sich in Basalt eingewachsen. Die Lava muß also, zum Theil wenigstens, aus geschmolzenem Basalt bestehen. Und die Flötztrappformation muß in den vulkanischen Gegenden einheimisch seyn. Aber sie ist, eben so wenig als die übrigen Gebirgsarten jener Gegenden, vulkanischen Ursprungs. Doch, zu welchem Ende mache ich diese Bemerkung? Die Zeiten sind vorbey, wo man überall Vulkane witterte, wo man fast bey jedem Mineral eine vulkanische Seite entdeckte. Nur über die Entstehung des Basalts scheint man noch hie und da zweifelhaft zu seyn. Herr Werner hat aber doch den neptunischen Ursprung des Basalts so handgreiflich bewiesen, daß man kaum mehr daran zweifeln sollte. *) Ganz Recht. Aber es giebt nun einmal Leute, die gern dort am meisten zweifeln, wo am wenigsten Zweifel vorhanden sind. Der Streit über den Basalt scheint itzt von

*) S. das bergmännische Journal, Jahrgang 1788.

von neuem wieder auszubrechen. Das schadet nichts. Denn durch jeden Streit kommt man der Wahrheit näher. Gründe und Gegengründe werden nie besser und genauer gegen einander abgewogen, als bey litterärischen Streitigkeiten; vorausgesetzt, daß man mit Gründen ficht, und nicht mit Schimpfworten. Diese Streitigkeiten müssen fortgesetzt werden, bis die Streitfrage entschieden ist. In gütliche Vergleiche sollte man sich hier billigerweise gar nicht einlassen. Bey den, manchmal sehr ernstlichen, Fehden über den Ursprung des Basalts, wurde, um die feindlichen Parteyen zu Ruhe zu verweisen ein solcher gütlicher Vergleich, wo ich nicht irre von einem rüstigen und mannhaften Vulkanisten, vorgeschlagen. Dieser glaubte nämlich, sich am besten aus dem verdrüßlichen Handel heraus zu winden, wenn er sich anheischig machte, einige Basalte für vulkanisch, andre für neptunisch zu halten. Dieß und noch weit mehr stand ihm für seine Person frey. Er verlangte aber auch von andern das nämliche, und mehrere, zum Theil sehr würdige und wackere Männer, ließen sich wirklich zu angenehmen Diensten bereit finden.

Der Vorschlag zur Güte geschahe von einem Vulkanisten. Ein Beweiß, daß seine Partey ihrer ihrer Sache nicht ganz gewiß war.

Ich glaube nicht, daß sich schon jemand die Mühe genommen, das Lächerliche eines solchen Vergleichs ans Licht zu stellen. Was will man damit beabsichtigen? Will man sich itzt über die Gesetze vergleichen, wornach uralters die Natur ihre Bildungen vorgenommen haben soll? Kaum. Diese Ten-

Tendenz wäre zu auffallend ungereimt. Nun so will man darüber contrahiren, was hinführo wahr seyn und geglaubt werden soll. Und dieß ist nicht viel besser. Um beyde Parteyen zu befriedigen, wurde angerathen, daß jede die Hälfte von dem, was sie bisher als wahr anerkannt, verwerfen, und die Hälfte von dem, was sie bisher verworfen, als wahr anerkennen sollte. So gieng denn, aus den beyden bisherigen Hypotheſen über die Bildung des Basalts, der neptuniſchen nämlich und der vulkaniſchen, eine dritte hervor, welche zur Hälfte neptuniſch zur Hälfte vulkaniſch war. Nach dieſer dritten Hypotheſe hatte jede der beyden vorigen halb recht und halb unrecht. Keine durfte über Unrecht klagen, aber auch keine des Sieges ſich rühmen und erfreuen. Kurz die Sache gieng faſt den Weg, den in manchen Ländern die Proceſſe einſchlagen müſſen, wenn ſie anders ein Ende nehmen wollen und ſollen. Der Unterſchied beſtand nur darin, daß ſich über das Mein und Dein Vergleiche eingehen laſſen, aber keinesweges über Wahrheiten der Natur.

Bey dem ſehr bekannten Streite über den Urſprungs des Baſalts ſind nur drey Fälle denkbar: entweder, es hat von den kämpfenden Parteyen keine Recht; oder es hat eine ſo viel Recht und ſo viel Unrecht als die andre; oder endlich es hat eine durchaus Recht, die andre durchaus Unrecht.

Nur im erſtern Falle könnten ſich die Parteyen dahin vergleichen, einen Streit abzubrechen, welcher am Ende zu nichts führen mag, als zu der demüthigenden Uiberzeugung, daß man geſtritten habe, ohne zu wiſſen worüber. Aber ſelbſt in die-

sem Falle ist es am klügsten, wenn sich die Parteyen in aller Stille und unbemerkt vom Kampfplatze wegschleichen, ohne sich vorher ihre Thorheit wechselseitig zu bekennen.

Im zweyten Falle beruht der Streit nur auf einem Mißverständnisse, welches sich früher oder später entdecken muß. Hier müssen sich ohne Zweifel die streitenden Parteyen ohne vorhergängigen Vertrag einander nähern, und ohne Vergleichsartikel Friede schließen.

Am allerwenigsten ist im dritten Falle an einen Vergleich zu denken. Denn hier liegt die Wahrheit mit dem Irrthume im Kampfe. Hier würde bey einem Vergleiche niemand soviel gewinnen als die erstere, und niemand soviel verlieren als die letztere. Es ist für die Wahrheit schon demüthigend genug, daß sie mit dem Irrthume kämpfen muß; mit ihm zu contrahiren, wäre für sie ganz erniedrigend: wollte sie ihm endlich gar von seinen ungestümen Foderungen auch nur ein Haar breit einräumen, wahrlich dann müßte sie nicht Wahrheit seyn.

Kurz, Untersuchungen über Naturwahrheiten dürfen nie in Vergleiche endigen. Erforschung der Wahrheit ist der Zweck aller naturhistorischen, überhaupt aller Untersuchungen. Der Gemeinplatz: „Die Wahrheit liegt in der Mitte zwischen zwey Extremen," — ist ziemlich schwankend. In die Naturkunde muß er sich durchaus nicht einnisteln.

Denn

Denn daß die Wahrheit dem geometrischen Mittel zwischen zwey oder mehrern widersprechenden Hypothesen gleich seyn sollte, ist bis itzt noch Niemanden eingefallen zu behaupten. Wäre sie es, so würde sie zuweilen ein sehr possirliches Ansehen gewinnen. Durch Vergleiche läßt sich durchaus nicht bestimmen was wahr ist, wohl aber allenfalls was man dafür halten will. Vergleiche über die Wahrheit schließen, heißt nichts anders, als: sich allen Untersuchungen über das, was wahr ist, entschlagen wollen, und lieber naturhistorische Glaubensartikel entwerfen und annehmen, als sich mit Nachforschungen über Wahrheiten der Natur befassen. In welcher Gestalt würde alsdann die Naturkunde erscheinen! Wir könnten uns bald auf naturhistorische Concilia vorbereiten.

Ich sprach oben von Hypothesen über die Entstehung des Basalts. Die neptunistische kommt mit der Erfahrung und der Vernunft so sehr überein, daß wir volles Recht haben, ihr den Namen einer Theorie beyzulegen.

Ohne mich wegen dieser Abschweifung zu entschuldigen, lenke ich wieder in meinen vorigen Weg ein.

Bey den Vulkanen ist auch der Ursprung und die Ursache der Erdbeben zu suchen. Sie sind in vulkanischen Gegenden gewöhnlicher als in nichtvulkanischen. Es ist ausgemacht daß sie mit den Vulkanen in Verbindung stehen. Ja sie sind vielleicht

leicht weiter nichts als temporäre Vulkane. Die geschmolzenen Massen finden hier zu viel Widerstand um ausbrechen zu können. Die Folgen davon sind ganz natürlich Erdbeben und Erschütterungen. — Die Einstürzungen unterirdischer Höhlen können den geringsten Grad von Erdbeben hervorbringen.

Er=

Ersten Theils

Drittes Buch.

Von Entstehung der Gebirge und der darin befindlichen Lagerstätte der Erze, desgleichen von Entstehung, Bildung und Beschaffenheit der Erden und der zähflüssigen Wassergemenge.

§. 93.

Vorerinnerung.

Wir haben gesehen, daß im Innern des festen Erdkörpers, Wasser, Luft und Feuer bildend und zerstörend wirken. Es ist also kein Wunder, daß die schaffende Natur, mancherley und sehr verschiedene Bildungen in ihr hervorbringt. Die Grundkräfte (1) (qualitates primae) und wesentlichen Eigenschaften der Elemente reichen der Natur bey ihren Bildungen hülfreiche Hand. Es fehlt ihr weder an Materien woraus, noch an Kräften, wodurch sie neue Körper erzeuget. Die Lagerstätte der Fossilien und überhaupt die Kanäle, welche die Gebirge durchstreifen, sind gleichsam die Gefäße, worin die Natur die rohen Materialien zubereitet und ihnen die Form aufdrückt.

Digitized by Google

Ich will erstlich sehen, wie Gebirge sich erzeugen und wie sie untergehen, dann zweytens, die Entstehung der, darin befindlichen, Lagerstätte der Fossilien in Untersuchung ziehen; drittens endlich, das Nöthige von Bildung der Erden und zähflüssigen Wassergemenge beyfügen. Diese Untersuchungen werden uns die Wirkungen des Feuers, der Dämpfe und des Wassers im Innern der Erde noch deutlicher zeigen.

Das dritte Buch zerfällt sonach in drey Abschnitte.

Dritten Buchs
Erster Abschnitt.
Von Entstehung der Gebirge.

§. 94.

Wirksame Kräfte bey Bildung und Zerstörung der Gebirge.

Das Wasser gräbt im Innern der Erde, wie auf seiner Oberfläche Höhlen aus.

Zwey Kräfte sind es, deren sich die Natur zu Erschaffung der Gebirge bedient, das **Wasser**, und der **Wind** in Verbindung mit den **Dämpfen**.

Bey Zerstörung der Gebirge finden wir, ausser diesen beyden Kräften, noch eine dritte, das **Feuer** beschäftiget.

§. 95.

Digitized by Google

§. 95.

Bildungen des Wassers.

Daß sehr viele, und unstreitig die meisten Gebirge eine Wirkung des Wassers sind, fällt in die Augen. Die Giesbäche spülen anfangs nur die weiche Dammerde ab; in ihrem weitern Fortlaufe lassen sie selbst die Gebirgsarten oder Felsen nicht unbenagt, sondern waschen ganz kleine Stückchen oder Bröckeln von ihnen ab; endlich spalten sie sogar die Gebirge entzwey, und wälzen große Felsklumpen mit sich fort. In wenig Jahren wühlen sie auf einer ebenen oder abschüssigen Fläche einen Graben oder ein Flußbette von merklicher Teufe aus. Uiber diesen Bildungen und Schöpfungen kann, besonders in Gebirgsgegenden, auch der Ungeübte die Natur belauern. Nach Verlauf mehrerer Jahrhunderte erreichen diese Flußbetten, neben welchen sich auch sehr bald Thäler bilden, oft eine anstaunenswürdige Tiefe, und ihre Ufer erheben sich auf beyden Seiten zu einer majestätischen Höhe. (2) Von den Ufern bröckeln sich immerfort, theils durch Regengüsse erweicht, theils durch den Frost abgestoßen, kleine Stückchen ab; und selbst große Felsblöcke reißen sich, vermittelst der Kreuz- und Querspalten, die jedes Gebirge durchschweifen, und die Gebirgsarten, so zu sagen in Stücken von einander schneiden, durch ihre eigne Wucht von der ganzen Masse los, und stürzen in die Flußbetten herab. Auf diese Art werden die schroffen Gestade nach und nach in abhängige umgeschaffen.

Was ist aber durch alle diese Proceduren entstanden? Nichts als Erhöhungen und Vertiefungen,

und

und durch sie Unebenheiten auf der Erdoberfläche. Die Erhöhungen werden Berge, die Vertiefungen Thäler genannt. Noch mehr werden diese Unebenheiten durch größere Bäche, ganz besonders aber durch Flüsse und Ströme hervorgebracht, die einen starken Fall haben, und pfeilschnell an ihren Ufern dahinschießen. Mehrere Flüsse scheinen sich zwischen den hohen Gebirgen, die ihre Ufer formiren, hindurchzudrängen. Wenn sich die Gebirge zu beyden Seiten der Flüsse gesenkt haben, so bilden sich weite und niedrige Thäler, über die sich blühende Gefilde ausbreiten, womit dann jene Flüsse eingefaßt zu seyn scheinen. Hier steigen die Gebirge erst am Rande der Thäler hin, entweder sanft, oder stärker oder gar steil an. Die ausgedehnten Bergketten, welche an den Flüssen hin ihr Haupt erheben, waren anfänglich, und ehe der Fluß sein Bette tiefer gegraben hatte, niedrige Gestade. An diese Bergketten schließen sich oft unübersehbare Ebenen an, die sich hie und da von den Rücken derselben hinweg ins Land hineinerstrecken. Diese, an beyden Seiten eines Flußes hinlaufenden, Bergketten oder Bergreihen, sind durch den Fluß oft weit, sehr weit von einander getrennt. Der Grund hievon ist: weil die Flüsse meistentheils das eine von ihren Ufern, und zwar dasjenige, welches aus einer weichen Masse besteht, zuweilen aber auch beyde verwüsten, und die davon abgewaschenen Theile, entweder dem Flußbette beyfügen, oder eine Strecke mit sich fortführen, und dann irgendwo absetzen. Und dieß thun sie so lange, als sie auf kein festes Gestein treffen, welches ihren Kräften Widerstand leistet und ihren Verwüstungen ein Ziel setzt. Immerfort nagen die Flüsse an den weichern Punkten der Ufer und wenden

sich

Digitized by Google

sich von den härtern weg. Daher sehen wir, daß die Flüsse bald nach dieser, bald nach jener Richtung sich schlängeln und Krümmungen machen: daß sie neue Flußbetten sich graben und die alten verlassen. (3) Auch durch dieses immerwährende Abnagen an den Ufern entstehen weite Thäler. Auch die unermeßlichen Höhlen oder lieber Vertiefungen des festen Erdkörpers, welche itzt die Behältnisse oder Gefäße des allgemeinen Gewässers, das heißt mit andern Worten des Meeres sind, waren ehemals nicht vorhanden, auch die Berge nicht, welche seine Fluthen dämmen und seine Wogen brechen. An der Stelle vieler Berge und Vertiefungen, prangten ehemals Felder und Aecker, ehe sie durch Dämpfe erschüttert, und von Fluthen überschwemmt wurden.

Auf die nämliche Art zerstört das Wasser ganze Gebirge: und streut die Uiberreste davon entweder weit und breit umher, oder führt dieselben mit sich fort.

Alle diese vielen und außerordentlichen Wirkungen, wodurch das Wasser zerstörend bildete und bildend zerstörte, und das Oberflächenansehen der Erde so mächtig veränderte, reichen in das Dunkel der Vorzeit, und liegen zu weit außer dem Gedächtnißkreise der Menschheit, als daß man bestimmen könnte, wann, wo und wie sie sich ereigneten. Täglich noch schafft die Natur dergleichen Veränderungen. Aber das schärfste Auge ist noch lange nicht scharf genug, um die langsam schaffende Natur während ihrer Schöpfungen zu beobachten.

§. 96.

Digitized by Google

§. 96.

Bildungen des Windes und der Dämpfe.

Auch der Wind erzeugt Hügel und Berge; dann nämlich, wenn er frey und ungefesselt, den Sand herumschüttet, mit sich fortführt, und zuletzt an einen Ort zusammen treibt.

Die Dämpfe haben sehr bedeutenden Antheil an Erzeugung der Gebirge. Wenn sie von der Kälte in die Schlupfwinkel und Höhlen des festen Erdkörpers getrieben, und darin, wie in einem Kerker festgehalten werden; dann streben sie mit Gewalt herauszubrechen, wobey sie Emporhebungen auch wohl Emporwerfungen bewerkstelligen.

Die Thätigkeit des Windes bey Hervorbringung der Gebirge, ist besonders in heißen Gegenden zu bemerken; sie mögen nun dem Meere nahe, oder von ihm entfernt liegen. Hier streuen die ungezügelten Winde erst den Sand und Staub umher und häufen ihn dann an einem Orte zusammen. Aus diesen Zusammenhäufungen erwachsen Hügel. Bisweilen verhärten dieselben allmälig: am öftersten aber werden sie von eben der Kraft, welche sie aufhäufte, wiederum zerstreuet. Diese Nachrichten verdanken wir den Mauriſchen oder Arabischen Naturforschern, Naturbeschreibern und Mathematikern. (5) Mit ihnen läßt sich die Erzählung der Griechischen und Römischen Geschichtschreiber, von dem traurigen Schicksale des Heeres zusammenräumen, welches Kambyses gegen das Orakel und den Tempel des Jupiter Ammon, (6) in der königlichen Absicht, denselben zu plündern, anrücken ließ. In dem ehemaligen Lande der Chaucen, dem heutigen

Lüne-

Lüneburgischen, wirft der Wind zuweilen so große Sandhügel zusammen, daß man von den Bäumen, um welche sie sich so zu sagen angelegt haben, nur noch die Zweige hervorstechen sieht. Aber der nämliche Wind, der diese Hügel aufhäuft, zerstört sie gewöhnlich auch wieder und streut den Sand in der Gegend umher. — In den übrigen Provinzen Deutschlands pflegt der Wind keine Sandhügel aufzuthürmen. Daß der Wind Wagengleise und andre kleine Vertiefungen mit Sand anfüllt, pflegt wohl überall zu geschehen.

Ich glaube jedoch daß auf die, von den Arabern beschriebene Art, eben so wenig Berge und Hügel entstehen, als durch die Erdbeben. Bey letztern geschieht es wohl zuweilen, daß die Dämpfe, wenn sie, in die unterirdische Luft gleichsam eingewickelt und in ihr gefangen gehalten, aus ihrem Gefängnisse zu entweichen suchen, — plötzlich Hügel emporheben. Auf diese Art sollen, ohne daß man sich dessen versehen hätte, folgende Inseln (7) entstanden seyn: Delos, (8) Rhodus, Anaphe, (9) Nea, (10) Alone, (11) Thera, (12) Hiera, (13) Thia. (14) Wenn durch solche Emporhebungen Hügel und Berge entstehen können, so dürfen wir uns nicht wundern, daß durch sie auch Inseln entstehen. Denn Inseln sind nichts anders als hervorragende Berge im tiefen, und emporragende Hügel im seichten Meere. Aehnliche Erscheinungen haben sich auf dem festen Lande, welches doch viel höher gelegen ist als das Meer, zugetragen, unter andern in der peloponnesischen Stadt Trezene. Ein genialischer Dichter des Alterthums hat diese Naturerscheinung in folgenden Versen versinnlicht:

Eſt prope Pittheam tumulus Troezena ſine vllis
Arduus arboribus: quondam planiſſima campi
Area: nunc tumulus, nam res horrenda relatu,
Vis fera ventorum, caecis incluſa cauernis
Expirare aliqua cupiens, luctataque fruſtra
Liberiore frui coelo, cum carcere rima
Nulla foret toto, nec peruia flatibus eſſet,
Extentam tumefecit humum, ceu ſpiritus oris
Tentere veſicam ſolet, aut direpta bicornis
Terga capri, tumor ille loci permanſit, et alti
Collis habet ſpeciem, longoque induruit aeuo.

Es iſt etwas gewöhnliches, daß die Erdbeben große Stücken von der Gebirgsmaſſe losziehen und losreißen. Sie verſchlingen auch wohl, ungeheure Schlünde eröffnend, ganze Berge und Diſtricte. Cybotus ſoll durch ein Erdbeben untergegangen ſeyn. Noch bey Menſchengedenken wurde, ſehr wahrſcheinlich durch ein Erdbeben eine däniſche Inſel vertilget. Der Berg Taygetus (15) ſoll durch Erdbeben gelitten haben, und die Inſel Theraſia ein losgeriſſenes Stück von Thera ſeyn.

Gewißlich haben mehrere Berge, ihr Daſeyn ſowohl als ihren Untergang, durch Waſſer, Winde und Dämpfe, als durch Feuer und Erdbeben gefunden. Durch Feuer ſind viele zerſtört, aber keine erzeugt worden. (16) Das Feuer, welches im Innern der Gebirge wüthet, iſt blos zerſtörend.

Genug von dieſer Materie. — Von dem unterirdiſchen Feuer haben wir ſchon oben (im 2. Buche) geſprochen.

An-

Anhang.

Von den versteinerten Gewächsen.

§. 97.

Die genannten drey Kräfte, wodurch mehrere Gebirge gänzlich zerstöret worden, haben andrerseits auf eine ganz besondere Art bildend gewirket.

Die Bäume, womit die Natur den größten Theil der Gebirge bestanzet, werden durch die Winde bald mit der Wurzel ausgerissen bald zerbrochen und umgeworfen. Diese Bäume verwandeln sich in Erde, auch wohl gar in Stein. Tief in der Erde entdeckt man theils verfaulte, theils versteinerte Bäume. An letztern kann man den Stamm von den Zweigen, und die Rinde vom Holze recht deutlich unterscheiden. Die verfaulten Gräser und Blätter von Bäumen und Sträuchern, werden noch viel geschwinder in Erden umgeschaffen. Durch diese Versteinerungen vegetabilischer Körper erhalten die Gebirge einen, obgleich nicht sehr bedeutenden, Zuwachs. Fast alle Gräser verwelken im Sommer. Die vertrockneten Blätter der Bäume und Sträucher fallen größtentheils im Herbste zur Erde herab. Denn alles was aus Erde hervorging, geht wieder in Erde zurück.

Auf die vorbeschriebene Art entstehen also Berge und Hügel.

Dritten Buchs
Zweyter Abschnitt.
Von den Lagerstätten der Fossilien.
Erstes Kapitel.
Von Gängen, Trümern und Klüften.

§. 98.

Ich komme itzt auf die, in der Erde befindlichen, Lagerstätte der Fossilien (Canales).

Mit diesem allgemeinen Namen werden die Gänge (venae), Trümer (fibrae), und Klüfte (commissurae) benannt. Sie sind als Gefäße und Vorrathskammern der Materien anzusehen, woraus die Fossilien (17) (res fossiles) sich bilden.

Die Bergleute nehmen das Wort Gang in einem zwiefachen Sinne; einmal für eine gewisse Art von Lagerstätte, das andremal für die Fossiliengattungen, welche auf jenen Lagerstätten brechen. Im letztern Falle werden die Gänge (denn hier pflegt man das Wort stets in der mehrfachen, nie in der einfachen Zahl zu setzen,) den Bergen (18) entgegengestellt. Wir nehmen es hier stets in der ersten Bedeutung.

Statt Gang sagte man ehemals und sagt itzt noch zuweilen Ader. Man hat nämlich die Benennungen der Theile des menschlichen Körpers, auch auf den festen Erdkörper übergetragen. So wie in ersterm die Adern durch den ganzen Körper vertheilt sind,

sind, und so wie das Blut durch sie aus dem Herzen (19) dem ganzen Körper zugeführt wird, so streifen auch die Gänge, Trümer u. s. durch den ganzen Erdkörper, besonders durch die Gebirge. (20) Durch sie werden letztern die Flüssigkeiten auf der einen Seite zugeführt, auf der andern wieder aus ihnen abgeleitet.

Von den Trümern und Klüften, (21) (letztere sind nichts anders als ganz schmale Trümer) ist folgendes zu bemerken.

Wie im menschlichen Körper jede Ader ihre Fasern hat, so hat jeder Gang seine Trümer und Klüfte, welche jenen Fasern correspondiren. Das Verhältnis aber, worin die Trümmer und Klüfte zu den Gängen stehen, ist dem Verhältnisse, welches zwischen Adern und Fasern statt findet, gerade entgegengesetzt. Bey belebten Wesen ergießt sich das Blut aus den Adern in die Fasern, im Erdkörper hingegen laufen die flüssigen Substanzen gewöhnlich aus den Trümern in die Gänge, selten aus letztern in die erstern.

Die Klüfte haben sich entweder zu gleicher Zeit mit den Gebirgen erzeugt, oder sie sind spätern Ursprungs. (22)

Im erstern Falle ist entweder eine weichere Masse unterm Zutritt der Wärme in Stein verwandelt worden, oder eine härtere Masse, worauf die Wärme so stark wirkte, daß ihre flüssigen Bestandtheile verdunsteten, ist in eine weiche und zerreibliche Erde übergegangen.

Die Klüfte, welche spätern Ursprungs sind als die Gebirge, haben ähnliche Entstehung mit den Gängen und Trümern, und zwar folgende.

Das Wasser hat sich zu Bildung derselben, im Innern der Gebirge, um einen Punkt herum gesammelt; hierauf die Gebirgsarten erweicht, vermöge seines Druckes von einander gerissen, mithin Sprünge, Spalten, Risse u. s. darin hervorgebracht. War das Gebirgsgestein fest und hart, und gieng das Erweichen desselben schwerer von statten, so erzeugten sich blos Trümer und Klüfte, war es minder fest, Gänge. (23) Die Gebirgmasse mag aber noch so weich seyn, nie werden sich Trümer und Klüfte zu Gängen erweitern; sie müßten denn mit so vielem Wasser, daß sie dasselbe nicht fassen könnten, überladen, und zugleich außer Stande seyn, sich dessen in die nächstgelegenen Gänge zu entledigen: ein Fall, der nicht leicht vorkommen dürfte.

Die Ursache warum einige Gänge und Trümer nach der Teufe zu eine mehr seigere (senkrechte) andre, eine mehr söhlige (horizontale) Richtung haben, — d. h. in der Bergmannssprache, warum einige seiger, andre flach (24) fallen, oder wohl gar schweben; — diese Ursache scheint uns folgende zu seyn:

Das Wasser zerspaltet das, an irgend einem Orte zerbrechlichere, Gebirgsgestein, und macht darin, nach der vorbeschriebenen Art, Risse und Sprünge nach verschiedenen Richtungen, sowohl horizontale als senkrechte.

Aus diesen Rissen, Sprüngen, Spalten u. s. werden Gänge, Trümer und Klüfte. Die seigern Spal-

Digitized by Google

Spalten geben seigerfallende, die mehr söhligen (horizontalen) Spalten, flachfallende und schwebende Gänge u. s. Die seigern sowohl als die schwebenden Gänge, streichen bald in schnurgerader Linie, bald machen sie Biegungen und Krümmungen. Dieß geht so zu.

Das, in einem Orte eines Gebirges, zusammengeflossene Wasser sucht einen Ausweg. Findet es keinen, so macht es sich denselben. Um dieß zu bewerkstelligen frißt es, so zu sagen, in das Gebirge hinein. Da wo es hineingefressen hat, entsteht ein Riß oder Spalt. Bey diesem Spalte ist zweyerley zu bemerken: seine Richtung nach der Teufe (sein Fallen), und seine Richtung nach der Länge (sein Streichen). Denn das Wasser wirkt hier sowohl perpendiculär, als horizontal und schräge. Die Richtung, in welcher das Wasser horizontal wirkt, bewirkt des Spaltes Ausdehnung in die Länge, mithin das Streichen des nachherigen Ganges. Wenn das in einem Gange, einer Kluft u. s. befindliche Wasser in gerader Linie und senkrecht in das Gebirge hineinfrißt, und mithin geradlinige und senkrechte Spalten macht: so entstehen geradlinige und seigere Gänge, Trümer u. s. (venae profundae rectae). Wenn es zwar senkrecht hinunterfrißt, aber dabey nach der Längenrichtung eine krumme Linie beschreibt: so erzeugt es seigere aber krumme Spalten, und die aus ihnen entstandenen Gänge sind seigere Gänge mit Krümmungen und Biegungen nach dem Streichen zu (venae profundae obliquae s. incuruae). Wenn das Wasser in gerader Linie horizontal ins Gebirge hineinfrißt, und mithin horizontale Spalten macht: so haben wir geradlinige schwebende oder

wenigſtens donnlegige Gänge (venae dilatatae rectae): beſchreibt es dabey eine krumme Linie, ſo erhalten wir ſchwebende und donnlegige Gänge mit Krümmungen und Beugungen (venae dilatatae obliquae ſ. incuruae). (25)

Die ſeigern Gänge, Klüfte u. ſ., welche eine große Ausdehnung in die Länge haben, werden auf eine zwiefache Art gekrümmt: einmal, wenn dieſelben bey geringer Mächtigkeit von einem mächtigern durchſetzt werden; das andremal, wenn das Waſſer auf ſehr harte und feſte Gebirgsarten trifft, welche es nicht angreifen oder anfreſſen kann. In dieſem Falle umgeht es dieſelben, d. h. es fließt an ihnen und um ſie herum. Auf dieſe Art müſſen ſeigere Gänge mit Krümmungen entſtehen. Der nämlichen Urſache müſſen wir auch zuweilen die Krümmungen in den ſchwebenden Gängen zuſchreiben. — Wenn in ſeigern Gängen des Waſſers zu viel, oder das Nebengeſtein zu weich iſt, werden die Gänge mächtiger: ſie verengen ſich im Gegentheil, wenn weniger Waſſer in ſie hineinfließt, und das Gebirge im Hangenden nach dem Liegenden ſich ſenkt. Auch die ſchwebenden Gänge werden aus den nämlichen Urſachen bald mehr bald weniger mächtig.

Es giebt außer dieſen noch mancherley Aufmerkſamkeitswerthe Verhältniſſe bey den Gängen und Trümern, welche ich in dem Werke über die Bergbaukunſt (de re metallica) weiter auszuführen gedenke. Die Urſachen dieſer Verhältniſſe hab' ich nicht nöthig zu erklären. Man kann das bisher geſagte ſehr leicht auf ſie anwenden, und jene Urſachen daraus entwickeln.

Zwey-

Zweyten Abschnitts
Zweytes Kapitel.
Von den Stockwerken.

§. 99.

Wir können noch eine vierte Art von Lagerstätten annehmen, die sogenannten Stockwerke (venae cumulatae). Sie ergeben sich dann, wenn ein Stück Gebirge mit einer zahllosen Menge ganz schmaler Gänge, nach allen Richtungen durchschwärmt wird. Diese Stockwerke haben oft 600 Fuß in die Länge, in die Breite und in die Teufe, bisweilen auch wohl noch mehr, gewöhnlich aber weniger. Sie entstehen dann, wenn das Wasser in die Länge, Breite und Teufe, die Gebirgsart durchbrochen und zerspalten, hierauf die vielen, auf diese Art hervorgebrachten offenen Räume (Gänge, Trümer, Klüfte) von allen, darin enthaltenen Materien gesäubert, und zuletzt mit andern Materien ausgefüllt hat, woraus in einem gewissen Zeitraume ein und das andre Fossil sich bilden kann.

Zweyten Abschnitts
Drittes Kapitel.
Allgemeine Anmerkungen.

§. 100.

Daß das Wasser innerhalb der Erde keine andern Spalten machen kann, als oberhalb derselben, (26) hab' ich oben, wo ich von Entstehung des unterirdischen Wassers redete, bewiesen. Den Bergleuten ist es auch nicht unbekannt. Diese ha-

ben täglich Gelegenheit, bald Gänge und Trümer zu sehen, die mit allerhand Dämpfen und Gasarten (aër) aber mit keinen Fossilien angefüllt, oder, wie der Bergmann sagt, taub sind; bald solche, die Fossilien halten. Aber auch die leeren (tauben) Gänge und Klüfte werden endlich ausgefüllt. Zuweilen werden die Ausgänge des Wassers aus denselben verstopft; in diesem Falle muß sich das Wasser neue Auswege brechen. Eben so wird, wenn ein Quellenmund verstopft ist, allemal ein anderer wieder aufgethan. Auf ähnliche Art, jedoch viel schneller und leichter, als in den festen und harten Fels- und Gebirgsarten, macht das Wasser in den lockern Gebirgsarten, sie mögen nun ebenes, oder hügliges, oder Hochland constituiren, Gänge und Trümer. Von dieser Gattung sind die Trümer an den Ufern der Flüsse, worin sich das Gold erzeugt, und die Gänge, die nichts als gewöhnliche Erde (27) enthalten.

Auf die beschriebene Weise bilden sich die Fossilienlagerstätte in dem festen Erdkörper. Diese nehmen die Materie auf, woraus sich die Fossilien, wie die animalische Frucht in dem Uterus aus dem Saamen entwickeln.

Dritten Buchs
Dritter Abschnitt.
Von den Erden.

§. 101.

Vorerinnerung.

Ich will itzt vom Ursprunge der Fossilien (im weitern Sinne) sprechen.

Alle

Alle Fossilien werden allein in den Gängen, Trümern und Klüften der Gebirge erzeugt. Nur die Erden erzeugen sich auch außerhalb derselben auf der Oberfläche des festen Erdkörpers. (28) Es giebt keine Stelle auf der Erde, wo man sie nicht im Uiberfluß anträfe.

Dritten Abschnitts
Erstes Kapitel.
Von Entstehung der Erden.

§. 102.

a) Hypothesen der Alten vom Ursprunge der Erden.

Ich will zuerst die Hypothesen der Alten vom Ursprunge der Erden durchlaufen und mustern.

Aristoteles glaubt, daß sich die vorzüglich brauchbaren Erden, aus Dämpfen erzeugen.

Theophrastus in seiner Abhandlung von den Steinen (§. 4. und §. 88.) ist der Meinung, daß sie aus einer reinen homogenen Materie bestehen, welche durch einen gewissen Zufluß dieser Materie, oder durch eine Ab- und Durchseihung, oder auf irgend eine andre Weise sich gebildet, und von fremdartigen Bestandtheilen gereiniget hat. Mit diesen letzten Worten drückt er die eben erwähnte Behauptung des Aristoteles etwas anders aus als dieser. Er bekennt sich auch in mehrern Stellen des genannten Werkchens zu jener Behauptung. Denn er sagt einmal (§. 89.): „Einige Erden scheinen vom Feuer angegriffen und gleichsam verbrannt zu seyn, wie der Sandarach, das Auripigment (ἀρρένικον),

und andre." (29) Alle diese Erden sind Sublimate aus destillirten und in (trockene) Dämpfe übergegangenen Materien.

So viel von den Hypothesen der Alten über den Ursprung der Erden.

§. 103.

b) Agrikolas Hypothese.

Die (trockenen) Dämpfe scheinen mir nicht der Urstoff der Erden zu seyn, die sich in Gängen und Trümern erzeugen. Ich glaube gern, daß die brennend gewordenen Dämpfe die Erden wechselseitig in einander verwandeln, und neue Gattungen derselben hervorbringen. Etwas weiteres aber scheinen sie nicht zu vermögen. Daß sie durch den Zufluß der Materie entstehen, leidet keinen Zweifel. Durch Abseihung und Durchseihung aber werden sie nicht erzeugt, sondern blos gereiniget. Diese Bemerkung ist dem scharfsinnigen Theophrastus nicht entgangen: und doch hat er, zu meiner nicht geringen Verwunderung, was den Sandarach und andre gebrannte Erden betrifft, die Hypothese des Aristoteles angenommen.

Ich will mich über die Ursachen und die Art und Weise der Entstehung der Erden etwas weitläuftiger erklären.

Die reinen und einfachen Erden erzeugen sich folgenderweise in den Lagerstätten des festen Erdkörpers.

Das Regenwasser, welches von der Erdrinde eingesaugt worden, dringt durch die unterirdischen Ka-

Kanäle bis ins Innerste des festen Erdkörpers, nagt an den Gebirgsarten, welche denselben constituiren, nimmt Theile davon in seine Mischung auf, und führt solche mit sich fort. Mit jenen Kanälen haben die Gänge und Trümer Communication. Diese nehmen das Wasser aus den Kanälen auf, welches in ihnen nicht nur mit den abgespülten Gang- und Gebirgstheilchen, sondern auch mit dem unterirdischen Wasser in Verbindung tritt. Es spült aber dasselbe desto mehr von den Gängen ab, je mehr dieselben aus erdigen (zerreiblichen), desto weniger, jemehr sie aus festen Fossilien bestehen. Von den Gebirgsarten nimmt es ebenfalls um so mehr an, je weicher sie sind. Zu den weichen Gebirgsarten gehören unter andern der Kalkstein, woraus das Wasser Kreide, Thon, Mergel und andre fette Erden, — und der Sandstein, woraus es die magern Erden bildet, welche wir in Wasserrissen und auf nackenden Felsen bemerken. Der Regen bekanntermaßen erweicht den Kalkstein, den Sandstein und andre Gebirgsarten, reißt Theilchen davon ab und nimmt selbige mit sich fort. Diese Theilchen aber behält es nicht bey sich, sondern setzt sie wieder ab. Abgesetzt bilden dieselben einen Koth. Häuft sich von solchem Kothe immer mehr an einem Orte an, so entsteht daraus eine Erde. Im Innern des festen Erdkörpers verhält es sich nicht anders. Auch hier erweicht das Wasser auf ähnliche Art die Fels- und Gebirgsarten; löst Theile davon ab, und nimmt sie in seine Mischung auf. Einen deutlichen Beweis hievon geben die aufgelösten Fels- und Marmorbröckel, die man nicht selten in den Gängen findet. Das mit so mancherley Fossilientheilchen angeschwängerte Wasser nun, fließt in den Kanälen, oder andern

dern unterirdischen Wasserbehältnissen zusammen. Bisweilen sind diese Kanäle sehr enge. Das Wasser muß sich also sehr schwach und nur sparsam durch sie hindurchdrängen, und seine erdigen Theile größtentheils in ihnen zurücklassen. In diesem Falle kann man wirklich sagen, daß das Wasser durch Absetzung von den mineralischen Theilchen getrennt werde. Denn die Gemengtheile derselben fallen in den Kanälen zu Boden und bleiben sitzen, das Wasser hingegen fließt allmälig ab. Aus jenen bilden sich die Erden, wovon wir so eben sprechen. Die, in mancher Hinsicht sehr merkwürdigen, Erden, welche sich nicht in den Kanälen, sondern auf der Oberfläche des festen Erdkörpers befinden, und gleich einer Drapperie um denselben herumgelegt sind, haben sich auf eine sehr einfache Weise erzeugt. Sie sind nämlich von den Giesbächen nach und nach abgesetzt worden.

Solche Schöpfungen und Veränderungen auf und in dem festen Erdkörper tragen sich nur äußerst langsam zu. Sie geschehen vor unsern Augen, und werden doch nicht von uns gesehen. Es vergehen wohl viele Jahrhunderte ehe sie bemerkbar werden. Dem unwissenden und unerfahrnen Haufen kommen sie daher als unmöglich, wenigstens in unsern Tagen unmöglich vor.

Die Bewegung des Wassers ist es also, welche die Erden zusammenhäuft und von fremdartigen Beymischungen reiniget. Durch die Wärme leiden diese Erden mancherley Veränderungen. Deshalb haben wir verschiedene Arten von Erden.

Die

Die Natur hat es sich zum Gesetz gemacht, aus Erden wieder Erden, aus Steinen wieder Steine zu erzeugen. (30) Einige Naturforscher halten dafür, man müsse eher von den Eigenschaften der Fossilien, als von ihren Entstehungsursachen handeln. Denn, sagen sie, auch in der Zoologie und Phytologie pflegt man erst die Beschaffenheit der Thiere und Pflanzen, und dann die Ursachen und Verhältnisse ihrer Bildung zu erklären. Dieser Grund ist ziemlich seicht. Denn die Methode, welche man in jenen Zweigen der Naturkunde befolgt, läßt sich auf die Mineralogie nicht übertragen. Die anorgische Natur verfährt bey ihren Schöpfungen ganz anders als die organische. Wir müssen also auch in der Anorgologie eine ganz andre Methode befolgen, als in der Organologie. Im Mineralreiche geschehen die Zeugungen und Bildungen nicht, wie im Thier- und Pflanzenreiche durch Begattung und Fortpflanzung der Geschlechter. Der Mensch erzeugt wieder einen Menschen, die Cypresse wieder eine Cypresse; aber Röthel nicht wieder Röthel, Demant nicht wieder Demant. Thiere und Pflanzen haben Saamen, vermittelst dessen sie ihre Gattung fortpflanzen. Die Fossilien sind mit keinem solchen Saamen ausgestattet. Hier sind Wärme und Kälte die schaffenden Kräfte. Sie verändern die Bestandtheile und Mischungsverhältnisse der Fossilien, zerstören dieselben in ihren gegenwärtigen Formen, und geben ihnen neue, die mit den vorigen oft gar keine Aehnlichkeit haben. (31)

Doch genug hievon.

Drit-

Dritten Abschnitts
Zweytes Kapitel.
Von den Eigenschaften und Kennzeichen der Erden.

§. 104.

Eingang.

Itzt weist mir mein vorgezeichneter Plan das Geschäft an, die verschiedenen Eigenschaften und Kennzeichen der Erden und die Ursachen von beyden zu untersuchen. — Ich werde zuerst von der Farbe, dann vom Geruch, hierauf vom Geschmack und endlich von den Gefühlskennzeichen der Erden handeln.

Zweyten Kapitels
Erste Abtheilung.
Farbe der Erden.

§. 105.

Die Erden haben verschiedene Farben. Lasset uns zuerst sehen, welche Farbe ihnen ursprünglich angehört, und zweytens, wie und woher ihnen die andern Farben zu Theil werden. Jene kann man die Urfarbe, diese die abgeleiteten Farben nennen.

Strabo von Lampsacus scheint sehr richtige Ideen von den Farben der Erden gehabt zu haben. Er behauptet, sie wären von Natur weiß (32) und würden erst nachher auf mannigfaltige Art gefärbt. Man kann dieß sehr deutlich an der Asche bemerken. Sobald alle flüssige Substanzen, die Ursachen und Stoffe der Farben, aus ihr herausgetrieben sind, er-

erscheint sie weiß, jedoch nicht ganz weiß, denn es ist ihr immer noch Rauch beygemischt, welcher von Natur schwarz ist. (33) So sind auch die weißen Erden ebenfalls nur selten rein, sondern gleich den farbigen gemischt. Daher zeigen auch die weißen Erden sehr mannigfaltige Farben Nüancen. Und diese entstehen aus den verschiedenen Mischungsverhältnissen der Elemente, woraus die Erden zusammengesetzt sind. Denn gerade diese verschiedenen Mischungsverhältnisse der Erden sind es, welche sie mit so vielen ausgezeichneten, lieblichen und angenehmen Farben schmücken. Bey Erzeugung der Erden, wird, vermittelst der Gährung eine Farbe in die andre verwandelt. Hiebey ist die geschäftige Thätigkeit der Natur auf eine bewundernswürdige Art sichtbar. Wir können aus folgendem einzelnen Falle, auf alle übrigen schließen. Weiße Erden gehen in schwarze über, wenn sie mit Wasser angefeuchtet und wieder trocken werden. (34) Man kann dieß beym Tünchwerke der Wände und Decken bemerken. Erst vom Regen durchnäßt, dann in der Trockenheit wieder ausgedorrt, wird es dunkelfarbig. Unsere Dammerde ganz besonders wird immerfort wechselsweise mit Wasser durchdrungen und wieder ausgetrocknet; daher ihre dunkle, fast schwarze Farbe. (35)

Die grüne und gelbe Farbe bildet sich auf eine, von jener nicht sehr verschiedene, Weise. Dieß geben die Dachziegel (tegalae lateraticiae), die Steine und Hölzer zu erkennen. Vom Regen durchnäßt und wieder ausgetrocknet blühen sie nicht selten grün (36) aus, bey noch größerer Trockenheit werden sie gelb, und ihrer flüssigen Bestandtheile völlig beraubt,

beraubt, schwarz. Die grüne Erde wird roth und purpurfarbig, wenn sie genug flüssige Substanzen aufgenommen hat, um mit ihnen unterm Zutritt der Wärme gähren zu können. In Ermanglung flüssiger Substanzen wird sie schwarz und dunkelblau. Zum Belege dient der Erdboden, welcher gerade unter einer Dachtraufe liegt, und überhaupt jeder dunkle Ort, worin mäßiges Wasser fließt. Daselbst sehen wir die grüne Farbe in die rothe übergehen. (37) Wenn man den Erdboden mit grüner Farbe begießt, und diese in Gährung kommt, so wird jene roth, so daß es das Ansehen gewinnt, als wäre sie mit dem Blute eines nur geschlachteten Thiers bespritzt worden. Die rothe Farbe wird mit der Zeit schwarz, auch wohl zuweilen dunkelblau. Man sieht hieraus, daß die Farben der Erden, durch die Gährung derselben mit Wasser sich bilden. Alle Farben der Erden verwandeln sich in schwarz, wenn sie entweder gebrannt, oder die flüssigen Bestandtheile derselben durch die Wärme verzehrt und in Dämpfe aufgelöst werden. Man kann in diesem Falle sagen, daß die Erden eben so, wie das Holz verkohlen. (38) Aus den gebrannten weißen Erden, entstehen Erden von zitrongelber und andern mit ihr verwandten Farben, z. E. von goldgelber, safrangelber, strohgelber. Stärkere Hitze macht die gelbe Farbe roth. Wahrscheinlich ist der Sandarach gebranntes Auripigment. 39) Theophrastus und die Erfahrung lehren uns, daß Eisenocher in Röthel übergehen kann. (40) Die weiße Farbe kann nur durch die safrangelbe in die rothe, oder eine, der letztern verwandte übergehen. Aus dem Bleyweiß wird Mennige; aber die weiße Farbe des Bleyweißes wird, ehe sie in der Mennige in die rothe übergeht, zuvor

safran-

safrangelb. Wenn der gelbe Ocher (41) geglüht und mit einer Säure gelöscht wird, nimmt er eine purpurrothe Farbe an. Vermuthlich bedient sich die Natur dieses Processes, um purpurrothe Farben hervorzubringen. Man kommt bisweilen bey künstlicher Bearbeitung und Zubereitung einer Sache den Gesetzen, nach welchen die Natur jene Sache hervorbringt, auf die Spur. Die Kunst leitet also die Menschen bisweilen auf die Gesetze der Natur: öfterer aber giebt ihnen die sorgfältig beobachtete Natur einen Fingerzeig, wie sie ihre einfachen, kunstlosen, und eben deshalb so bewundernswürdigen Schöpfungen, durch Kunst hervorzaubern sollen.

Von allen diesen Farben sind einige mit dem Färbestoff mehr gesättigt, und daher dunkler, andre weniger, und daher lichter. Dieses mehr und minder verursacht viele Farbenverschiedenheiten. Der Grund davon liegt abermals in den verschiedenen Wärmegraden.

Doch genug hievon.

§. 106.

Itzt von der Art und Weise wie die Erden gefärbt und durchgeseihet werden.

Daß die Erde flüssige Substanzen von mancherley Farben hervorbringt, beweist das Erdöl (flüssige Erdpech, — bitumen liquidum), welches aus den Lagerstätten der Erze herausströpfelt, und bald schwarz, bald weiß, bald gelb auf dem Wasser aufschwimmt. (42) — Wenn die Erden dergleichen flüssige Substanzen einsaugen, verlieren sie ihre vorige Farbe, und nehmen entweder die Farben der

eingesaugten flüssigen Substanzen an, oder es werden beyde Farben so innig mit einander vermischt, daß eine dritte, von beyden verschiedene, Farbe hervorgeht.

Durch eine oftmalige Durchseihung der Erden werden ihre Farben ebenfalls verändert. Die schwarzen werden aschgrau, und diese wiederum weiß. Uiberhaupt werden die dunkelfarbigen Erden durch wiederholtes Abseihen lichter. Die Dunkelheit wird aus ihnen gleichsam ausgewaschen. Durch fortgesetztes Durchseihen müssen alle Erden stufenweise zu ihrer natürlichen Farbe (Urfarbe) wofür Strabo die weiße hält, zurückkehren. Der menschliche Fleiß kann wohl nach und nach eine ähnliche Veränderung bewirken, aber nicht so, wie die unaufhörlich thätige Natur. Die Erden werden also durch die Wärme und einen ihnen mitgetheilten Färbestoff gefärbt, durch Abseihung entfärbt.

Endlich behalten auch viele Erden die Farbe bey, welche der Gebirgsart eigen war, von welcher sie abgespült worden.

Ich verlasse diese Materie, und komme auf eine andre, vom Geschmacke der Erden.

Zweyten Kapitels
Zweyte Abtheilung.
Geschmack der Erden.

§. 107.

Auch in Ansehung des Geschmacks unterscheiden sich die Erden sehr mannigfaltig.

Man

Man findet süße (dulcis), fettig schmeckende (pinguis), bittre (amarus); salzige (salsus), herbe und stechende (acerbus), scharfe (acris) und saure (acris) Erden.

Vom Geschmacke überhaupt, und ins besondre vom Geschmacke des Wassers, habe ich schon oben (im ersten Buche) gesprochen. Jetzt will ich sehen, ob es mir gelingt, die Ursachen des Geschmacks der Erden zu ergründen.

Wenn Erden unterm Hinzutritt der Wärme mit Wasser in Gährung kommen und, ehe sie ausgegohren haben, wieder erkalten, nehmen sie einen herben und zusammenziehenden Geschmack an. Durch diesen Proceß haben der Röthel (43) und andre Erden, ihren herben und zusammenziehenden Geschmack erhalten.

Wenn irgend eine Erde ein herbes, zusammenziehendes Wassergemenge einsaugt, wird sie ebenfalls herben und zusammenziehenden Geschmacks. Der Alaun und nächst ihm der Vitriol (44) geben den Erden mehr als irgend Etwas, einen herben und zusammenziehenden Geschmack. Sowohl der Alaun als der Vitriol haben einen herben zusammenziehenden und kühlenden Geschmack, der beym Hinzutritt der Wärme in den süßen übergeht. Läßt man herbe und zusammenziehende Erden, die man vorher angefeuchtet, bey mäßiger Wärme gähren, so nehmen die flüssigen Substanzen einen süßen, zuweilen auch fettigen Geschmack an. Wird die Hitze sehr stark, wie etwa in vulkanischen Gegenden, so legen die süßen Erden ihre Süssigkeit ab, und gewinnen dafür einen salzigen. Der bittere Geschmack ist ein feinerer, von der Wärme so zu sagen mehr ausge-

arbeiteter Geschmack, als der salzige. Die Tinkal- (Borax) haltigen Erden sind bittern oder vielmehr stechenden Geschmacks. Der salzige Geschmack ist den Erden, denen er beywohnt, eigenthümlich, aber nie abgeleitet. Scharfschmeckend werden die Erden dann, wenn sie ein scharfschmeckendes Wassergemenge einsaugen. Von diesem Geschmacke sind alle vitriolische Erden, die jedoch mit der Herbigkeit auch Schärfe verbinden. Wenn die Erden beständig saure Wassergemenge einschlucken, werden sie zuletzt selbst sauer. Der saure, herbe und strenge (austerus) Geschmack, scheint den flüssigen Körpern ganz besonders und in einem höhern Grade eigen zu seyn, als den Erden; weil man beyde Arten des Geschmacks nur in erstern vorfindet.

Geschmack und Geruch sind einander sehr nahe verwandt. Wir lassen daher auf die Materie vom Geschmacke, billig die vom Geruche der Erden folgen.

Zweyten Kapitels
Dritte Abtheilung.
Geruch der Erden.

§. 108.

Geschmack und Geruch correspondiren einander bey allen Naturkörpern, diejenigen ausgenommen, die einen lieblichen und angenehmen Geruch haben.

Die Erden, so verschiedenartigen Geschmacks sie sind, scheinen doch einigermaßen geruchlos zu seyn. Sie haben keine feinen Poren oder Gefäße, weshalb sie auch nur wenig ausdusten. Uiberdieß ist ihr Duft grob und schwer, hebt sich daher nicht

in

in die Höhe; kann mithin auch nicht ins Gehirn steigen und den Geruchssinn afficiren. Einige Erden geben indessen, wenn man sie zerstößt, oder zerreibt, oder stampft, oder erwärmt, wohl zuweilen einen Geruch von sich. Gebrannt riechen sie gewöhnlich scharf und widrig, zumal wenn sie Schwefel oder ähnliche Stoffe in ihrer Mischung enthalten.

Zweyten Kapitels
Vierte Abtheilung.
Gefühlskennzeichen der Erden.

§. 109.

Ich komme itzt auf die Kennzeichen der Erden, welche man vermittelst des Gefühls oder Anfühlens wahrnehmen, und daher Gefühls- oder Anfühlungskennzeichen nennen kann.

Es giebt zwey Gattungen derselben.

§. 110.

Erste Gattung.

Hieher gehören **Wärme, Kälte, Feuchtigkeit** und **Trockenheit.** (45)

Daß der Erdkörper kalt und trocken, und zwar mehr trocken als kalt ist, und daß die Erden, und alle Stoffe, welche aus der Erde kommen, das nämliche Verhältnis beobachten, ist bekannt genug.

Wie, aber, werden sie warm und feucht?

Erwärmt werden sie durch die unterirdische Wärme. Aber auch diese zeigt sich auf verschiedene Weise thätig.

Einige unterirdiſche Körper ſind ſchon im Innern der Erde warm, andre werden es erſt nachdem ſie auf die Oberfläche gezogen worden, durch Einwirkung der Luft. Erſtere kommen ſelten vor. Denn die unterirdiſche Luft kühlt ſie entweder ganz ab, oder treibt die Wärme derſelben von der Oberfläche und den äußern Theilen nach dem Mittelpunkte und den inwendigen Theilen. Daher ſind einige Foſſilien äußerlich warm, innerlich kalt. Um dieß zu bemerken, muß man ſie, wie leicht zu erachten, aufſchlagen. An der Tageluft werden dieſelben ſogleich wieder warm. Denn die Wärme der Luft, welche ſie umgiebt, lockt die Wärme aus dem Innern jener Foſſilien wieder heraus. (46) Von dieſer Beſchaffenheit ſcheint die ſehr warme Liparäiſche Erde (47) geweſen zu ſeyn. Das unterirdiſche Feuer bringt einige Erden ſo in Fluß, wie das künſtliche Feuer der Schmelzöfen die Metalle; andre brennt es ſo aus, daß ſie wie Kohlen erſcheinen.

Feucht werden die trockenen Erden, theils wenn ſie das Waſſer von den Gebirgsarten abſpült, theils wenn ſelbiges in die Lagerſtätte tritt, worin ſie ſich befinden. Ein Gemenge von Waſſer und Erden nennen wir Koth. (48)

§. III.

Zweyte Gattung.

Ich komme zu der zweyten Gattung der Gefühlskennzeichen. Sie ſind **Fettigkeit** (pinguitudo), **Magerkeit** (macritudo), **Biegſamkeit** (lentor), **Sprödigkeit** oder **Zerbrechlichkeit** (fragilitas), **Dichtigkeit** (ſpiſſitudo) und **Zerreiblichkeit** (raritas), **Schwere** (grauitas), **Leichtigkeit** (leuitas),

Här-

Härte (duritia), Weichheit (mollitudo), Rauhigkeit (asperitas), Glätte (lęuor).

Die Erden werden fett, wenn sie bey geringer Wärme mit flüssigen Substanzen gähren und kochen. (49)

Mager werden sie, wenn sie bey übermäßiger Wärme zu sehr ausgedorrt, oder der Kälte wegen und bey völliger Wärmelosigkeit, ganz roh und ohne Gährung verblieben sind. — Die fetten Erden bilden sich aus Kalkstein, (50) die magern aus Sandstein. (51)

Biegsame Erden entstehen dann, wenn dichte und fette Erden, mit vielen wäßrigen Substanzen verbunden, in der Wärme gähren.

Spröde werden sie, wenn ihnen bey der Gährung die erforderliche Feuchtigkeit mangelte, oder wenn sie gar nicht in Gährung kamen und gleichsam roh blieben.

Dichte Erden erhalten wir, wenn sich flüssige Substanzen mit einer Erde vermischen, und das Gemisch entweder in der Wärme einkocht; oder in der Kälte gesteht.

Die zerreiblichen Erden werden dicht, wenn aus dem nämlichen Gemische die flüssigen Substanzen von der Wärme ausgetrieben und verzehret werden.

Die dichten Erden, die es durch Wärme wurden, werden durch Beymischung allzu vieler flüssiger Substanzen, die es durch Kälte wurden, bey dem geringsten Wärmegrade — locker. Bisweilen werden sie es auch wegen völligen Mangels an flüssigen Substanzen, welcher eine Folge der Trockenheit ist.

Die Erden sind an sich schwere Körper; es ist also natürlich, daß sie, je reiner desto schwerer seyn müssen, und umgekehrt. (52) Jemehr Luft die Erden während der Gährung oder des Einkochens einschlucken, desto leichter sind sie. Denn die den Körpern beywohnende Luft ist Ursache ihrer Leichtigkeit. (53) Man nehme zwey Stückchen Erde von einerley Gattung und gleich großem Volumen, und lege eins davon ins Wasser, das andre lasse man trocken liegen, so wird das erstere nach eingesogenem Wasser schwerer seyn als das letztere. Denn das Wasser hat die Luft ausgetrieben, und sich ihrer Stelle in der Erde bemächtiget. Das Wasser selbst ist nicht viel schwerer als die atmosphärische Luft.

Die durch Austrocknung hervorgebrachte Dichtigkeit der Erden ist Ursache von ihrer Härte; die Lockerheit und Angefeuchtetheit ist Ursache ihrer Weiche.

Itzt zu den Ursachen des rauhen oder glatten Ansehens der Erden.

Je nachdem die verschiedenen Bestandtheile der Erden in gleichgroßen oder ungleich großen Massen und überhaupt in gleichförmigen oder ungleichförmigen Verhältnissen mit einander verwachsen sind: desto glätter oder rauher erscheinen die Erden. Sie sind rauch, wenn die härtern Bestandtheile der Mischung über die weichern hervorragen, glatt, wenn alle Bestandtheile gleich hart, und in gleich großen Massen gleichförmig mit einander verbunden sind.

Zwey-

Zweyten Kapitels
Fünfte Abtheilung.
Uibrige Eigenschaften der Erden.

A.

Schmelzbarkeit der Erden.

§. 112.

Es giebt gewisse Eigenschaften und Kräfte der Erden, die ich, so wie die Ursachen davon, nicht mit Stillschweigen übergehen darf. Dahin gehört unter andern die Schmelzbarkeit von einigen derselben.

Diejenigen angefeuchteten Erden, welche erst in der Wärme gohren, dann in der Kälte erstarrten, haben das Vermögen im Feuer zu schmelzen oder in Fluß zu kommen; und zwar desto schwerer oder leichter, je mehr oder weniger flüssige Substanzen darin zurück blieben. (54) Die mit einer fettigen Flüssigkeit angefeuchteten Erden verbrennen im Feuer. Die, so aus einem bituminösen Wassergemenge bestehen, werden mit einem Zusatze von Oel flüssig. Fette und lehmige, dabey mit vieler Luft angefüllte Erden, zischen im Wasser. Denn wenn das Wasser in die Poren dringt, welche vorher die Luft inne hatte, so entweicht letztere daraus mit Gezische.

B.

Aeußere Gestalt der Erden.

§. 113.

Die Erden haben gewöhnlich keine besondere und ausgezeichnete äußere Gestalt aber doch zuweilen.

Digitized by Google

Sie werden schaalig und rissig, wenn ein oder der andre Bestandtheil, aus dem Innern (dem Kerne) derselben gewichen, und nach der Oberfläche gezogen ist; oder, wenn einige Bestandtheile bey großer Wärme oder Kälte zusammengedrückt, oder gar ausgeschieden worden. Letzteres scheint der Fall beym Mergel zu seyn.

Kleine Kügelchen entstehen, wenn im Sommer einige Regentropfen in den Staub einer fetten Erde fallen, und von ihm gleichsam umwickelt werden. Beym Sonnenschein vertrocknen und zerfallen diese Kügelchen sehr bald wieder. Wenn dieselben von den Bergen und Hügeln herunter, und über Koth und Schlamm geführt werden, überziehen sie sich, so zu sagen, mit einem Häutchen. In der Wärme vertrocknen und zerfallen auch diese Kügelchen in kurzer Zeit wieder, und werden, was sie vorher waren, — Staub. Auch an andern Körpern, die in Koth fallen, bleibt derselbe hängen, und umzieht sie, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, mit einer Rinde.

Dieß sey genug von den Erden. Mehreres von ihnen werde ich in der Abhandlung von der Natur und den Eigenschaften der Fossilien (de natura fossilium) (53) beybringen.

Drit-

Dritten Buchs
Vierter Abschnitt.
Von den zähflüssigen und dichten Wassergemengen.

§. 114.
Eingang.

Itzt will ich von den zähflüssigen und dichten Wassergemengen (Steinsäften, succi concreti) handeln. Mit dem letztern Ausdrucke pflege ich diejenigen Fossilien zu benennen, welche sich im Wasser und andern Flüssigkeiten leicht auflösen.

Es giebt sogar einige Steine und Metalle, die nichts anders als Wassergemenge, von der Kälte aber so zusammengebacken und verdichtet sind, daß sie sich schwer auflösen lassen. Ich will selbige, da man sie einmal unter die Steine und Metalle verwiesen hat, daselbst unter denen, ihnen beygelegten Benennungen abhandeln.

§. 115.
Hypothesen über die Entstehung derselben.

Aristoteles hat der zähflüssigen und dichten Wassergemenge nirgends erwähnt.

Was Theophrastus davon gedacht und geschrieben haben mag, läßt sich nicht bestimmen. Denn seine Abhandlungen über die Salze, den Tinkal (natürlichen Borax), und den Alaun sind verloren gegangen.

Albertus läßt seine Mittel- oder Uibergangsfossilien, denen er auch die zähflüssigen und dichten Wasser-

Digitized by Google

Wassergemenge unterordnet, aus einer Vermischung der trockenen und nassen Dämpfe entstehen, welches, wie er selbst gesteht, nichts anders heißt, als aus einer gehörigen Vermischung der metallischen und steinigen Materie, oder aus einer Vermischung, die so beschaffen ist, daß sie einen flüssigen Körper bildet, welcher mit der Natur des Queckſilbers übereinkommt, und einen Zusatz von Schwefel enthält. Nur den Schwefel und die Erdharze nimmt er davon aus.

Wenn Aristoteles das Salz für eine Erde hält, so hat er wenigstens einen Schein von Wahrheit neben sich. Denn das Wasser wird, eine salzige oder vielmehr salzhaltige Erde ableckend und benagend, selbst salzig. Wenn das, mit Salztheilchen angeschwängerte Wasser in der Sonnenhitze abdampft, bleibt das Salz zurück und fällt zu Boden. Dieser Niederschlag ist von zerreiblicher Consistenz. Ganz mit Unrecht sieht Aristoteles auch den Vitriol für eine Erde an. Das Wasser, welches die verschiedenen Kiesarten umgiebt und beleckt, nimmt allerdings einen vitriolartigen Geschmack an: der Kies aber ist keine Erdart, sondern ein Gemisch aus Stein und Kupfer. Wenn das über den Kupferkies hinweggeflossene Wasser in der Kälte erstarrt (58) oder in der Wärme verdampft, so erhalten wir Vitriol. Dieser kann aber schlechterdings nicht zu den Erden gezogen werden. Das nämliche müssen wir vom Salze, (59) besonders dem Berg- oder Steinsalze urtheilen, welches seine feste Consistenz durch die Kälte gewonnen hat, und daher nicht selten durchsichtig ist.

Man

Man kann die Alchemie (59) für eine Art ansteckender Blattern ansehen, die, wie ein giftiges Geschwüre immerfort eitern, sich wie Queckſilber überall hineindrängen und jede Wiſſenſchaft inficiren. Dieſe gefährliche Seuche hat Albertus auch der Lehre des Ariſtoteles eingeimpft.

Wir wollen dem Albertus einräumen, daß die dichten Waſſergemenge bisweilen aus einer Vermiſchung der trockenen und naſſen Dämpfe entſtehen. Gewöhnlich aber und am öfterſten erzeugt ſie die Natur gewiß auf andern Wegen.

Die Waſſergemenge, wie ich ſchon im erſten Buche gezeigt habe, entſtehen erſtlich dann, wenn ein feſter Körper mit einem flüſſigen in Gährung kommt; zweytens, wenn das Waſſer Mineralien beleckt und Theile davon in ſeine Miſchung aufnimmt; drittens wenn eingeſchloſſene Flüſſigkeiten metalliſche Körper zernagen. Bisweilen werden dieſelben durch die Wärme aus der Erde herausgezogen. Die dichtern und zähern Waſſergemenge entſtehen aus den flüſſigen, wenn letztere entweder durch Wärme oder durch Kälte verdichtet oder verdickt worden. Diejenigen, ſo die Wärme ausgetrocknet und verdichtet hatte, werden im Feuer zu Pulver, in Flüſſigkeiten löſen ſie ſich auf. Aber nicht in der Wärme oder im kalten Waſſer allein, ſondern auch in der atmoſphäriſchen Luft, ſind einige zähflüſſige Waſſergemenge auflösbar. — Auch die Waſſergemenge, ſo durch Kälte verdichtet worden, laſſen ſich im Feuer und im warmen Waſſer auflöſen. Die ſalzigen Waſſergemenge werden zu Salz verdickt, die bittern zu Tinkal (Borax — nitrum), die herben und dabey zuſammenziehenden, theils

theils zu Alaun theils zu Vitriol. Der menschliche Geist hat der Natur diese Bildungen abgelauscht, und alle diese Körper durch chemische Processe künstlich hervorzubringen gelernt. Kaum daß die Bereitung des Salzes, Alauns und Vitriols noch zu den Künsten gerechnet wird. Wir ahmen die Natur nach, wenn wir dünnflüssige Wassergemenge durch Abdampfung, also vermittelst der Wärme, zu dick- und zähflüssigen umschaffen. Allein die Operationen, vermittelst welcher die schöpferische Natur dieselben Wirkungen durch Kälte hervorbringt, haben wir derselben bisher noch nicht ablauern können. (60) Aus den herben Wassergemengen erzeugt sich nicht blos Alaun, sondern auch Vitriol scheint eine Ausblühung des blauen, der schwarze des grünen Vitriols zu seyn. Wenn zerreibliche Kiese mit flüssigen Substanzen sich vereinigen, so entsteht, laut der Erfahrung, ein herbes und zusammenziehendes Wassergemenge. Denn der haarförmige grüne Vitriol, tritt sehr oft aus dem Kiese, durch den schwarzen Atramentstein, welcher jenen von allen Seiten umgiebt, hervor. Aus diesem Kiese gewinnt man nicht blos Vitriol, sondern auch Alaun. (61) Diese beyden Wassergemenge stehen in naher Verwandtschaft mit einander. Das flüssige Bitumen (Erdöl — bitumen liquidum), welches ein fettes, dem Oele sehr ähnliches, Wassergemenge ist, wird gleichfalls auf den vorbesagten beyden Wegen (durch Kälte nämlich und durch Wärme,) verdicket. Der Schwefel ist ein aus der Erde herausgepreßtes Erdfett. Er kommt daher gewöhnlich in vulkanischen Gegenden vor. Bey uns wird der Schwefel aus dem Schwefelkies durch Sublimation gewonnen. Im Schwefel sowohl als in den

Erd-

Erdharzen ist Luft und Feuer (62) enthalten. Dieß ist die Ursache, warum sie so leicht Feuer fangen, (63) und selbiges sogar, wenn es in einer gewissen Entfernung von ihnen brennt, an sich ziehen. Durch diese Eigenschaft charakterisirt sich ganz besonders die Bergnaphta, oder der Bergbalsam, worin mehr Feuer, als in den übrigen Gattungen des Erdharze-Geschlechts enthalten ist. Die Bergnaphta (64) entzündet sich in ziemlicher Entfernung vom Feuer. Sie scheint eben so eine Ausblühung des Bitumines zu seyn, wie der weiße Schwefel die Ausblühung der übrigen Schwefelarten.

§. 116.

Uiber die mineralischen Farben.

Itzt einige Worte von den mineralischen Farben, und der Art, wie sie die Natur freywillig bereitet.

Es hat damit folgende Bewandtnis:

Das Chrysocolla erzeugt sich in den Gängen, wenn eine flüssige Substanz einen metallischen Körper (65) auflöst und in seine Mischung aufnimmt, alsdann aber verdunstet, und die aufgelöste metallische Materie als Rückstand zurückläßt. Man kann dieß an den Wannen und andern ehernen Gefäßen der Bäder bemerken. Wenn in diesen lange Zeit Wasser gestanden hat, und alsdann herausgeschöpft wird, so schlagen sie grün aus. — Wenn ein saures Wassergemenge mit Kupfer in Berührung kommt, so nagt es an dem letztern, und bringt Grünspan hervor. — Die zerreibliche Kupferlasur bildet sich ebenfalls aus einer Auflösung des Kupfers in einer Säure. (66) — Auch diese Operationen haben wir

der

der Natur abgelernt. Wir können sowohl zerreiblichen Grünspan als zerreibliche Kupferlasur (67) durch Kunst bereiten.

Auf die nur beschriebene Art entstehen reine Farben.

Die Erden nehmen zuweilen Chrysocalla und andre färbende Substanzen in sich; dürfen aber deshalb eben so wenig als die Vitriolhaltigen Erden zu den Wassergemengen gezogen werden. Billig bleiben sie im Gebiete der Erden stehen. Die vitriolischen Erden werden von den Griechen Melanteriae, von den Lateinern Atramenta sutoria (68) genannt. In großer Hitze wird die feste Kupferlasur zerreiblich und sandartig.

Jedes, durch die Kälte verdichtete, Wassergemenge nimmt die Farbe von der Flüssigkeit an, welche in seiner Mischung enthalten ist. An den durch Wärme verdichteten Wassergemengen haben zuweilen die Farben eine größere Intensität, oder mit andern Worten, sie sind inniger mit dem Wesen derselben vereiniget. Alle dichte Wassergemenge behalten den Geschmack, welchen sie im Zustande der Flüssigkeit hatten.

§. 117.

Formen und Gestalten der Wassergemenge.

Ich will itzt die mancherley Gestalten der zähflüssigen Wassergemenge betrachten. Die Ursachen derselben sind leicht begreiflich. (69) Wenn die flüssigen Wassergemenge sich in regelmäßigen Figuren verdichten und immer eine Figur über die andre zu liegen kömmt, jedoch daß die nächst untere jederzeit

ein

ein Stückchen vor der nächst obern hervorragt: dann gewinnt das Ganze ein Ansehen, als ob Einschnitte in dasselbe gemacht wären. (70) Von dieser Art ist der Alaun und der Salmiak (sal Hammoniacum). Die flüssige Substanz verhärtet bey der Verdichtung theils in die Länge, theils in die Breite, und zwar entweder in breitern oder in schmälern Streifen. Sind die Streifen sehr schmal, so wird ihre Gestalt nach geschehener Verdichtung haarförmig, wie z. E. beym Haaralaun (alumen capillare). Die runden Kugeln erzeugen sich, wenn die Flüssigkeit in diese Gestalt zusammenlief und sich verdichtete. Auf diese Art entsteht der sogenannte Kugelalaun (alumen rotundum). (71) Der Vitriol fügt sich in die Gestalt der Eiszapfen. Wenn man ihn durch Sublimation gewinnt, so haben die Vitriolmassen (72) welche an den obern Theilen der Vorlage hervorragen, völlig die Gestalt einer umgekehrten, und die, so unten aufstehen, einer aufgerichteten Piramyde.

Die Ursachen der übrigen Gestalten will ich nicht erst erklären. Sie sind ja ohnedieß jedermann bekannt.

Erläuterungen zum dritten Buche.

(1) Aristoteles statuirt bekanntlich 4 Elemente, (Grundstoffe, Urstoffe) nämlich: **Erde**, **Wasser**, **Luft** und **Feuer**. Diese Elemente sind die Bestandtheile aller Körper. Ihre Mischungsverhältnisse in den Körpern lassen sich nicht bestimmt angeben.

Den Urstoffen wohnt eine ganz besondere Grundkraft bey, die Grundkraft der **Bewegung** und der **Ruhe**. Diese Grundkraft ist es, welche den Erdstoff nöthiget, sich gegen den Mittelpunkt des Erdballs zu senken, das Wasser hingegen über die Erde, die Luft über das Wasser, und das Feuer über die Luft sich zu erheben.

Die reine Schwere, ohne einen Beysatz von Leichtigkeit ist blos der Erde eigen, die reine Leichtigkeit ohne Beysatz von Schwere, blos dem Feuer. In der Luft und dem Wasser sind Leichtigkeit und Schwere verbunden.

Jene Urstoffe besitzen 4 **wesentliche Eigenschaften**; **Kälte**, **Wärme**, **Trockenheit** und **Feuchtigkeit**. Die beyden erstern sind **thätig**, die letztern **leidend**.

Jeder Urstoff ist mit zweyen dieser Eigenschaften ausgestattet. Die Erde ist kalt und trocken, das Wasser kalt und feucht, die Luft warm und feucht, das Feuer trocken und warm.

Die-

Digitized by Google

Diese 4 wesentlichen Eigenschaften wirken einander entgegen. Und durch diese entgegengesetzten Wirkungen wird das Uhrwerk der Natur im Gange erhalten.

Die Elemente verwandeln sich eins in das andre. Man entziehe dem Wasser die Kälte und theile ihm Wärme mit, so wird es sich in Luft (Dämpfe) verwandeln. Man gebe ihm seine Kälte zurück und nehme ihm die Wärme, so wird es als Regen wieder niederfallen. Die Erde wird, ihrer Kälte beraubt, zu Feuer, ihrer Trockenheit beraubt, zu Wasser. Anacharsis Reisen durch Griechenland, Thl. V. S. 311.

Wir hoffen keinen Dank, aber doch auch keinen Undank zu verdienen, wenn wir aus dem, in der 20. Anmerkung zum zweyten Buche, genannten Compendium der Physik, eine Tabelle, welche die Scholastischen Vorstellungsarten von den Elementen, wie sie ungefähr zu Agrikolas Zeiten gewesen seyn mögen, darstellt, — auszugsweise abdrucken lassen.

(Siehe Tabelle D)

(2) Die hohen Gestade findet man besonders da, wo der Fluß einen Felsen oder ein Gebirge zerspalten und sich durch den Spalt hindurchwinden mußte. Agrikola macht an einem andern Orte mehrere solcher Flüsse namhaft. Im Hochlande sind die tiefen Thäler keine Seltenheit. Die Elbe, Mulde, Spree und andre Flüsse Sachsens, müssen sich oft durch sehr hohe und enge Ufer hindurchzwingen.

(3) Dieß geschieht nur bey großen Uiberschwemmungen; und auch da nur, wenn an einem Punkte die Gestade nicht gut und fest waren.

(4) Agrikola legt auch diese Kraft den Winden (ventis) bey. Daß man bey dem Worte ventus an

Dämpfe denken müsse, leidet keinen Zweifel. Das Wort ventus beym Agrikola ist, wie wir schon anderwärts gezeigt haben, doppelsinnig: bald bedeutet es Winde bald Dämpfe. Dem Agrikola stand dieser doppelte Gebrauch jenes Wortes frey. Denn ihm galten ja Winde und Dämpfe für eine homogene Naturerscheinung. 2. B. §. 67.

(5) Die Araber waren im Mittelalter die einzige Nation, welche die Naturkunde, Mathematik und ähnliche Wissenschaften bearbeiteten. Ihnen haben wir es zu danken, daß diese Zweige der Gelehrsamkeit, bey der schimpflichen Barbarey jener finstern Zeiten, nicht ganz verblühten. Avicenna (Ibn Sina), Algazali, Averröes (Aven Rushd), gehören zu den gelehrtesten Arabern. Die Khalifen Al Mansur, (762) Al Raschid (786 — 808) Al Mamum, 813 — 833) waren große und einsichtsvolle Beförderer der Gelehrsamkeit.

(6) Der Tempel des Jupiter Ammon lag in der ehemaligen lybischen oder Afrikanischen Provinz Kyrenaika, der heutigen Wüste Barka, auf einer überaus anmuthigen und blühenden Ebene von 150. Stadien in die Länge und in die Breite, einer Ebene, welche gegen die sandige, wasserlose und unter den glühenden Straken der Sonne gleichsam verbrannte und erstorbene Einöde, womit sie umgeben war, nur noch lachender und reizender erschien. Dieser Tempel war ein Lagerplatz für die Karawanen, welche von Thebe aus, nach Nigritien, dem innern Afrika und Karthago zogen. Ein merkwürdiger Quell, der um Mittag herum am kältesten, um Mitternacht am wärmsten war, erregte im Alterthume allgemeine Aufmerksamkeit. Herodot. VIII. 171. Diod. Sic.

Sic. XVII. 50. X. 5. Fragm. Strabo XVII. Pomp. Mela, I. 8., Heerens Ideen über die Politik, den Handel und den Verkehr der alten Völker, I. Th. 159. S. Brownes Reisen in Afrika, Aegypten und Syrien, S. 19.

(7) Plinius II. 88.

(8) Delos, h. z. T. Dilo, fast die kleinste cykladische Insel, lag ziemlich im Mittelpunkte des Cyklus.

(9) Anaphe, eine sporadische Insel, lag nicht weit von Kreta (Strabo X.) und heißt h. z. T. Nanphio.

(10) eine kleine Insel des Aegeischen Meeres, lag zwischen Lemnos und dem Hellespont.

(11) Eine Insel unfern den Jonischen Städten Lebedos und Teos.

(12) Thera und Therasia waren zwey sporadische Inseln. Erstere, welche Thucydides zu den Cykladen rechnet, heißt, h. z. T. Santorin oder St. Erini. Beyde sollen im 4. Jahre der 135. Olympiade entstanden seyn.

(13) Agrikola meint nicht die im Tyrrhenischen Meere, nicht weit von Sicilien, gelegene Insel Hiera (Vulkania), sondern eine kleine sporadische Insel, die (Plinius l. c.) zwischen Thera und Therasia mitten inne lag.

(14) Diese sporadische Insel soll im 1. Jahrh. nach Christo entstanden seyn.

(15) Der Berg Taygetus lag in Lakonien. Ex monte Taygeto extrema montis quasi puppis auulsa est. Cic. Diu. 50.

(16) Diese Behauptung möchten wir nicht ohne Bedingung unterschreiben. Die vulkanischen Kegel, deren Daseyn man zum Theil dem unterirdischen Feuer zuschreiben muß, verdienen doch wohl auch, daß man sie den Bergen beyzählt. — Das unterirdischen Feuer wirkt nicht blos zerstörend, sondern auch bildend. Giebt es denn nicht vulkanische Produkte in Menge, wenn es gleich die, welche man ehemals dafür hielt, und zum Theil noch dafür hält, größtentheils nicht sind?

(17) Eine genaue Definition des Worts Fossil, wird man im vierten Excursus finden.

(18) Zum Nutz und Frommen der bergbauunkundigen Leser erinnern wir, daß man die nutzlosen Gang- und Gebirgsarten, welche beym Gangbergbau zugleich mit den nutzbaren Fossilien hineingewonnen werden müssen, Berge zu nennen pflegt. — Ein Bergwerkskundiger Leser kann demungeachtet sehr leicht bergbauunkundig seyn.

(19) Agrikola sagt aus der Leber.

(20) Das Wort Gebirge hat einen doppelten Sinn; einen gemeinen oder geographischen, und einen geognostischen.

Im geographischen Sinne, welchen man auch den politischen nennen könnte, versteht man darunter die, in Hinsicht auf ihre Höhe und Ausdehnung in die Länge, nicht ganz unbeträchtlichen Erhabenheiten der Erdoberfläche. In diesem Falle pflegt man ihnen einen topographischen Namen beyzulegen, z. E. Erzgebirge, Harzgebirge, Uralgebirge. Hier wird es dem platten Lande entgegengestellt.

Der

Der Geognoſt bezeichnet mit dem Worte Gebirge: diejenigen Maſſen, welche den feſten Erdkörper conſtituiren.

Agrikola nimmt daſſelbe im erſten Sinne. Der zweyte konnte ihm nicht bekannt ſeyn. Denn damals gab es, wie lange nach ihm, noch keine Geognoſie.

(21) Von den Klüften ſind einige ausgefüllt, andre leer. Letztere nennt der Bergmann taube, auch wohl dürre Klüfte.

(22) Agrikola macht zwiſchen Gängen, Lagern und den ihnen verwandten Lagerſtätten keinen Unterſchied, und kann alſo nach ſeiner Theorie mit Recht behaupten, daß die Trümer und Klüfte theils gleichzeitigen, theils ſpätern Urſprungs ſind, als die Gebirge. Macht man aber (wie billig) zwiſchen Gängen und Lagern den Unterſchied, welchen die Natur ſelbſt feſtſetzte, ſo iſt jene Behauptung unrichtig. Die Lager ſind gleichzeitigen, die Gänge, mithin auch die Trümer und Klüfte, ſpätern Urſprungs als die Gebirge, verſteht ſich diejenigen Gebirge, worin ſie aufſetzen. — Die Klüfte haben keinen andern Urſprung als die Gänge, und ſind von ihnen nur in Anſehung der Mächtigkeit unterſchieden.

(23) Die eigentlichen Gänge ſowohl als die Trümer und Klüfte, ſind mehr oder weniger mächtige Gebirgsſpalten, die ſich nach und nach mit einer, von der Gebirgsart verſchiedenen, Maſſe angefüllt haben.

Alle dieſe Spalten entſtanden zu einer Zeit, wo das Gebirge noch mit Waſſer bedeckt war, vermittelſt der Schwere, aber nicht des Waſſers, ſondern

der Gebirgsmasse. Wenn nämlich letztere an irgend einem Punkte keine Unterstützung hatte, oder, um mich so auszudrücken, überhängend war: so senkte sie sich nach diesem Punkte, oder wich, mit andern Worten, vermöge seiner Wucht, nach jenen Punkte hinaus. Dadurch mußten natürlich Losziehungen, mithin auch Spalte und Risse entstehen. Dergleichen Risse und Spalte konnten auch dann noch entstehen, als das Gebirge schon aus dem Wasser hervorgetreten war: wie es denn nicht zu läugnen ist, daß sie sich auch itzt noch erzeugen. Aber an eine Ausfüllung, wie sie bey den Gängen statt fand, ist dann nicht zu denken.

Agrikola weiß nichts von einer ehemaligen allgemeinen Wasserbedeckung, nichts von den genannten Losziehungen. Er nimmt an: das, zufällig in dem festen Erdkörper befindliche, Wasser habe, wahrscheinlich vermöge einer, ihm beywohnenden, scharfen und ätzenden Materie, jene Spalten, um mich recht deutlich auszudrücken, erst in die Gebirgsmasse hineingefressen oder eingeätzt, und nachher, vermöge seines Drucks, vollends auseinandergezogen oder gerissen. Jenes ist so unwahrscheinlich als dieses und dieses nicht wahrscheinlicher als jenes.

(24) Das Fallen eines Ganges ist der Winkel, den derselbe mit der Horizontal-Ebene macht. Seigerfallende Gänge stehen auf der Horizontal-Ebene senkrecht auf, und machen also mit ihr einen Winkel von 90°; die schwebenden Gänge von höchstens 10°; die zwischen beyden mitten inne liegenden Gänge nennt man flachfallende, auch donnlegige Gänge. Die Benennung seigere Gänge, wird an manchen Orten auch denen beygelegt, deren Fallen

über

über 80° ist. Wenn man sich die Horizontallinie als die Basis, den Gang aber als die Hypothenuse und nach Verhältnis der Umstände, die Höhe eines rechtwinkligen Dreyecks denkt: wird man sich diese Verhältnisse leicht vorstellen können.

Wir müssen hier abermals darauf aufmerksam machen, daß Agrikola den Unterschied zwischen Lagern und Gängen entweder nicht kennt, oder nicht zugiebt. Seine Venae dilatatae (schwebende Gänge) sind nichts anders als Lager. Jener Unterschied aber ist sehr wesentlich und merkwürdig, wenn auch nicht allemal sogleich in die Augen fallend. Die Gänge sind neuern Ursprungs als die Gebirge, die Lager sind von gleichzeitiger Entstehung. Diese laufen den Gebirgsschichten parallel, jene durchschneiden dieselben. Die Gänge sind ausgefüllte Gebirgsspalten; die Lager sind nichts als Gebirgsschichten, deren Masse von der übrigen Gebirgsart verschieden ist.

(25) Wir glauben den Sinn dieser, unsers Bedünkens sehr knotigen Stelle richtig, wenn auch nicht mit der Präcision des Originals wiedergegeben zu haben.

(26) Die Spalten entstehen und entstanden sämtlich auf der Oberfläche der Erde, und gehen von da nach dem Innern derselben. Sie entstehen also von außen nach innen, nicht von innen nach außen.

(27) Agrikola meint ohne Zweifel Letten.

(28) Agrikola handelt im dritten Buche vom Ursprunge und den übrigen Verhältnissen der Erden. Erden nennt er alle zerreibliche, zum Theil auch die

sehr weichen Fossilien, zu welcher Klasse sie auch gehören mögen, mithin auch die zerreiblichen Metalloxyde. Auch rechnet er dazu die Dammerde. Diese aber ist gar kein Gegenstand der Mineralogie. Denn sie ist weder eine reine Erde noch ein Fossil. Ihre Bestandtheile hat sie nicht aus dem Mineralreiche allein, sondern auch aus den übrigen Naturreichen erhalten. Sie besteht nämlich aus verwitterten und aufgelösten Gebirgsarten, und aus verfaulten Theilen der vegetabilischen und animalischen Natur.

Die Steine handelt Agrikola im 4. Buche ab, die Metalle, und die Mineral-Gemisch (mista) im fünften. Unter den Metallen versteht er allein die gediegenen. Die festen Metalloxyde rechnet er theils zu den Steinen, theils zu den Erzen.

Die Urstoffe, welche die neuere Chemie mit dem Namen der Erden belegt, waren dem Agrikola unbekannt.

Agrikola theilt die Fossilien im weitern Sinne ein:

1) In Ansehung der Bestandtheile und Mischungsverhältnisse, in

einfache, und zusammengesetzte,

Erden, Metalle, Steine, einige Erdharze,

i. e. alle zerreibliche Fossilien und die Damm-Erde,

blos die gediegenen

die festen Fossilien aus der Klasse der Erden und einige Metalloxyde, nicht minder einige brennliche Fossilien

mechanisch zusammengesetzte, chemisch zusammengesetzte (mista) Mineralgemische.

i. e. die Fossilien-Conglomerate,

einige Wassergemenge (Alau, Vitriol), — die Erze,

2) in Ansehung der Consistenz, in

feste, flüssige und zerreibliche,

Steine und Metalle, einige Wassergemenge, die Erden,

(29) Der

(29) Der Sandarach ist Roth Rauschgelb, das Auripigment Gelb Rauschgelb. Weder eins noch das andre ist eine Erde im eigentlichen Sinne. Beyde sind Metalle. (Plinius XXXIII. 22. XXXIV. 50.) Warum behält man aber itzt noch das altgothische Wort Roth Rauschgelb bey, da das Wort Sandarach seines Alters und seines Wohlklangs wegen doch unstreitig den Vorzug verdient?

(30) Ein Stein ist nichts anders, als ein chemisches Gemisch von mehrern Erden. Die Bestandtheile des Spinells und Quarzes sind nicht weniger erdig, als die des Lehms und der Kreide.

(31) Uiber die Entstehung der Fossilien können wir von der Chemie Belehrung erhalten.

Sie erzeugen sich entweder auf nässem oder auf trockenem Wege.

Fast durchgängig sind die Fossilien theils chemische, theils mechanische Niederschläge aus dem Wasser. — Es giebt vielleicht kein einziges Fossil, das dem Feuer seine primitive Existenz verdankte. Hiemit läugnen wir nicht, daß viele Fossilien durch das Feuer Veränderungen erlitten haben.

Die Fossilien sind also größtentheils Niederschläge aus dem Wasser.

Man kann sich die Sache auf folgende Weise erklären.

Sämtliche Fossilien haben sich zu der Zeit gebildet, als die Erde noch mit Wasser bedeckt, wenigstens an den Punkten bedeckt war, wo die Fossilien sich erzeugten.

Dieses Wasser war mit allerhand mineralischen Theilchen, erdigen metallischen u. s. theils chemisch ge-

gemischt theils mechanisch angefüllt. Diese Theilchen näherten oder entfernten sich mehr und weniger von einander, nach den Gesetzen der Wahlverwandtschaft. Dadurch fanden sich die Bestandtheile zukünftiger Fossilien zusammen.

Nun fehlte weiter nichts, als daß sich die mineralischen Theilchen, aus dem Wasser niederschlugen. Dieß geschahe denn auch, und zwar entweder von selbst, oder mit Hülfe eines Fällungsmittels (Praecipitans). Im erstern Falle schlugen sich nur die mechanisch mit dem Wasser verbundenen Theilchen, nach den Cohäsions- und Gravitationsgesetzen nieder. Der Niederschlag war also ganz mechanisch. Im zweyten Falle hingegen schlugen sich die chemisch mit dem Wasser verbundenen mineralischen Theilchen nieder. Der Niederschlag war also chemisch, und erfolgte nach den Gesetzen der Wahlverwandtschaft. Diese Niederschläge, welche sich entweder gleich anfangs, oder erst späterhin und zwar allmälig verhärteten, sind nun das, was wir Fossilien nennen.

Von einem ganz rein chemischen Niederschlage wird erfordert, daß er in der Kälte und bey völliger Ruhe erfolgte. Dieß konnte aber nicht immer, sondern nur selten statt finden. Gewöhnlich wurde er gestört. Dadurch entstand ein unreiner, und zum Theil chemischer zum Theil mechanischer Niederschlag.

Die Fossilien sind also theils mechanische, theils chemische, theils mechanisch-chemische Niederschläge.

Von dem feinsten chemischen, bis zum gröbsten mechanischen Niederschlage findet eine ununterbrochene Progression statt.

Die

Die Kriterien eines chemischen Niederschlags sind: Krystallität, Durchsichtigkeit, (schon Durchscheinenheit,) blättriger, straliger und fasriger Bruch. — Der feinste mechanische Niederschlag ist undurchsichtig.

(32) Hierin kann Strato von Lampsacus wohl Recht haben. Denn die weiße Farbe ist eigentlich gar keine Farbe. Es ist daher gleichviel, ob man sagt: ein Körper hat eine weiße, oder ein Körper hat gar keine Farbe. Und dieses behauptet Strato.

Woher kommt aber die Farbe? Bekanntlich von nichts anderm, als von den Wirkungen der Lichtstralen auf die Körper. Mit Recht sagt man daher, die Farbe ist nicht im Körper selbst, sondern sie ist eine Folge der Art und Weise, wie sich die Lichtstralen an und in ihnen brechen. Daß sich aber die lichtstralen gerade so, und nicht anders am Körper brechen, davon liegt doch wohl die Ursache im Körper selbst. Also kann man auch wohl ein besonderes, in den Körpern befindliches, farbefähiges Substrat annehmen.

(33) Der Rauch ist bekanntlich von Natur nicht schwarz, sondern grau. Man kann auch nicht annehmen, daß Rauch in der Asche vorhanden, wohl aber, daß noch Theilchen des Brennmaterials, die sich nicht verflüchtiget hatten, in ihr enthalten sind.

(34) Die Farbenveränderung wird nicht durch Wasser allein, sondern durch die atmospärische Luft bewirkt.

(35) Die Farbe der Erde wird größtentheils von den, ihr beygemengten, vegetabilischen und animalischen Theilen bestimmt.

(36) Die

(36) Die verschiedenen Farben der Dachziegel, Hölzer u. s. sind keine Ausblühung, und kommen nicht von ihnen selbst her, sondern von den verschiedenen animalischen und vegetabilischen Materien, welche sich daran ansetzen.

(37) Die rothe Farbe rührt hier von Eisentheilchen her, welche entweder vom Wasser abgesetzt wurden, oder vorher schon in der Erde enthalten waren.

(38) Nur die zerreiblichen Fossilien welche Kohlenstoff halten, können verbrennen und verkohlen, und deren giebt es nur sehr wenige.

(39) s. Anm. 29. Zu dieser Behauptung wurde Agrikola durch die Erscheinung geführt, daß das gebrannte gelbe Rauschgelb roth wird.

(40) Röthel und Eisenocher sind metallische Fossilien, und können nie in einander übergehen. Mittel- oder Uibergangs-Fossilien zwischen beyden mag es wohl vielleicht geben. Eine ordentliche Verwandlung des einen in das andre ist nicht denkbar. Denn die Bestandtheile dieser Fossilien sind verschieden. Die Aehnlichkeit des rothen Eisenochers und des Röthels, mag den Theophrastus sowohl, als den Agrikola und manchen andern ehrlichen Mann, zu dem Glauben an jene Transsubstantiation verleitet haben. Wenn man den, an sich zerreiblichen rothen Eisenocher zusammendrückt und knätet, kann er allerdings dem Röthel ganz ähnlich werden.

(41) Vermuthlich meint Agrikola den braunen Eisenocher, der zuweilen von ochergelber Farbe ist.

(42) Das

(42) Das Erdöl findet sich bald bräunlichschwarz, bald schwärzlichbraun, von verschiedenen Graden der Höhe. Dieß will Agrikola vermuthlich sagen, wenn er ihm weiße, schwarze und gelbe Farben beylegt.

(43) Der Röthel ist ein Metall- namentlich ein Eisenoxyd.

(44) Agrikola sagt Atramentum sutorium, welches man damals Kupferwasser übersetzte. Das Kupferwasser ist nichts anders als Vitriol. Denn Unterschied zwischen Eisen- Kupfer- Zink-Vitriol u. s. finden wir beym Agrikola nicht. Sein blauer Vitriol ist unser Kupfer-Vitriol, sein grüner Vitriol unser Eisen-Vitriol.

(45) Man kann zwey Gattungen von Sinnen annehmen: Sinne der Vitalempfindung (sensus vagus) und Sinne der Organempfindung (sensus fixus). Jene afficiren das ganze Nervensystem, diese nur einzelne Nerven.

Zu den Vitalsinnen gehört das Gefühl der Wärme und Kälte.

Die Organsinne sind entweder objectiv oder subjectiv.

Zu der ersten Gattung gehören der Sinn 1) der Betastung (tactus), 2) des Gesichts (visus), 3) des Gehörs (auditus): — zu der zweyten der Sinn 1) des Geschmacks (gustus), 2) des Geruchs (olfactus). Kannt's Anthropologie S. 46. fg.

Agrikola macht diese feine Eintheilung der Sinne nicht; wir sind also auch nicht berechtigt, sie in die Uibersetzung einzuführen.

(46) Wir

(46) Wir würden es mit gebührendem Danke erkennen, wenn Agrikola einige Fossilien, worin diese sonderbare Eigenschaft anzutreffen ist, namhaft gemacht hätte.

(47) Vermuthlich ist vulkanische Asche gemeint.

(48) Von Dammerde nämlich.

(49) Die Fettigkeit der Erden (zerreibliche Fossilien) rührt großentheils von beygemengten animalischen und vegetabilischen Substanzen her.

(50) Die fette Dammerde bildet sich ganz besonders aus Thonschiefer.

(51) Der Sandstein besteht aus zusammengehäuften, und mit einem Bindemittel zusammengehaltenen Quarzkörnchen. — Spräche Agrikola von der Dammerde allein, so hätte seine Behauptung eben soviel für sich, als ihr, da er von zerreiblichen Fossilien spricht, entgegensteht.

(52) Ganz falsch wäre diese Behauptung, wenn Agrikola die richtigen Begriffe, welche uns die neuere Chemie von den Erden darbietet, gehabt hätte. Da er aber die zerreiblichen Metalloxyde ebenfalls den Erden beyzählt: so ist seine Behauptung allerdings wahr. Man mache eine Mischung von $\frac{4}{5}$ Eisenoxyd und $\frac{1}{5}$ Bleyoxyd, und eine andre von $\frac{4}{5}$ Bleyoxyd und $\frac{1}{5}$ Eisenoxyd; so wird, versteht sich, wenn beyde gleiches Volumen haben, die erste Mischung schwerer seyn, als wenn sie ganz aus Eisenoxyd, die letztere leichter, als wenn sie ganz aus Bleyoxyd bestände.

(53) Daß die Körper desto schwerer oder leichter sind, jemehr oder weniger sie nach dem Mittelpunkte der Erde gravitiren, ist bekannt.

(54) Fast alle Mineralkörper, also auch diejenigen, welche Agrikola Erden nennt, schmelzen unter gewissen Umständen im Feuer. Man nennt diese Eigenschaft der Mineralkörper die Schmelzbarkeit. Das Schmelzen selbst ist eine Wirkung des Wärmestoffs. Die Ursache, warum einige Körper einen größern, andre einen geringern Feuersgrad erfodern um zu schmelzen, liegt in der „Verschiedenheit der Größe der Anziehungskraft der Theilchen der specifisch verschiedenen Materien untereinander und zum Wärmestoffe." Grens Grundriß der Chemie §. 91.

(55) Diese Abhandlung nimmt den dritten Theil unserer Uibersetzung ein.

(56) Vermuthlich meint Agrikola Steinsalz.

(57) In jedem Kiese ist Schwefel mit irgend einem Metalle vererzt, z. E. im Schwefelkies mit Eisen, im Kupferkies mit Kupfer u. s. Von erdigen oder, mit Agrikola zu reden, steinigen Substanzen sind die Kiese frey. Agrikola braucht das Wort Kies promiscue.

(58) Das sogenannte eisartige Vitriolöl erstarrt in mäßiger Kälte zu einer krystallinischen Masse.

(59) Argrikola meint hier und kurz vorher das Kochsalz.

(59) Agrikola kennt die Alchemie der Sache aber nicht dem Worte, und die Chemie dem Worte, aber nicht der Sache nach. Er spricht immerfort von Chemie und denkt an Alchemie. Eigentliche Chemie kannte man damals noch gar nicht. Die Chemie ist der Alchemie entwachsen. Die schönste Blume und die wohlthätigste Pflanze keimen zuweilen in dem schlechtesten Boden.

(60) Zu

(60) Zu Agrikolas Zeiten verstanden also die, damals sogenannten, Chemisten noch nicht, Krystalle zu bereiten, wenigstens nicht zu erklären.

(61) Unstreitig rechnet Agrikola den Alaunschiefer und die Alaunerde, welche oft sehr schwefelkiesig sind, mit zu den Kiesen.

(62) d. h. in der neuern Chemie, Kohlenstoff. Vielleicht meint Agrikola auch den Wärmestoff.

(63) Man erinnere sich hier an die antiphlogistische Theorie des Verbrennens und Entzündens der Körper, welche man in Grens, Girtanners, Scheerers und andrer Lehrbüchern der Chemie findet.

(64) Die Bergnaphta ist das flüssigste, am leichtesten entzündliche Erdharz. Das Erdöl und Erdpech sind blos eine, so zu sagen, dichtere und concentrirtere Bergnaphta. Grens Grundriß der Chemie §. 1104. fg.

(65) Es versteht sich von selbst, daß dieser metallische Körper kupferhaltig seyn, die flüssige Substanz aber das Kupfer angreifen muß.

(66) Die Bestandtheile der Kupferlasur sind Kupfer, Kohlensäure, Sauerstoff, Wasser.

(67) Die künstliche Kupferlasur des Agrikola, ist das sogenannte Bergblau (Caeruleum montanum). Gren's Grundriß der Chemie §. 1454. Von manchen Mineralogen wird die erdige Kupferlasur Bergblau genannt.

(68) Der Atramentstein des Agrikola hält nicht nur Eisen- sondern auch Kupfer-Vitriol.

(69) Agrikola rechnet zu den Wassergemengen, wie wir schon anderswo (1. Buch Anm. 5.) bemerkt haben, auch mehrere Salze, z. E. Alaun, Vitriol u. a. m. Die Ursache ihrer regelmäßigen Gestalten ist in ihrer Krystallisirbarkeit zu suchen. Warum sie sich aber gerade so und nicht anders krystallisiren, ist unergründlich. Zu Agrikolas Zeiten war über die Theorie der Krystalle noch dicke Finsternis ausgebreitet: man hatte noch keine Krystallographie; und es wäre zu verwundern, wenn diese Krystallbeschreibungen des Verfassers weniger dunkel, und vollkommner wären, als sie wirklich sind. Die, seines Bedünkens, so sehr verständliche Beschreibung der Alaunkrystalle, ist gewiß für jeden unverständlich, der nicht schon vorher wußte, was darunter zu verstehen seyn möchte.

(70) So unverständlich diese Beschreibung ist, so leuchtet doch soviel daraus hervor, daß Agrikola die zusammengehäuften octaedrischen Alaunkrystalle dabey im Sinne gehabt hat.

(71) Unstreitig meint Agrikola die sogenannte Bergbutter.

(72) Vitriolkrystalle wäre richtiger. Aber die Uibersetzung darf nicht richtig seyn, wenn das Original falsch ist. Der Vitriol wird durch Auslaugen des gerösteten Schwefelkieses mit Wasser dargestellt. Gren's Grundriß der Chemie §. 393.

Excurſus zum dritten Buche.

Erſter Excurſus.

Uiber die Entſtehung der Gebirge; — Unebenheiten der Erdoberfläche.

Faſt alle Gebirge verdanken ihren Urſprung dem Waſſer. Der vulkaniſche Kegel iſt vielleicht das einzige beträchtliche Erzeugnis des Feuers.

Die Oberfläche des feſten Erdkörpers erſcheint uns beym erſten flüchtigen Anblicke als ein chaotiſches Gewirre von zahlloſen Unebenheiten.

Dieſe Unebenheiten werden durch die Erhöhungen und Vertiefungen, welche überall auf der Oberfläche des feſten Erdkörpers mit einander abwechſeln, hervorgebracht. Die Erhöhungen pflegen wir, nach Verhältnis der Umſtände, Gebirge, Berge, Hügel u. ſ. — die Vertiefungen, Thäler, Schluchten, Keſſel u. ſ. zu nennen. Uranfänglich war der feſte Erdkörper, aller Wahrſcheinlichkeit nach, ganz eben. Die Erhöhungen und Vertiefungen bildeten ſich erſt ſpäter.

Woher aber entſtanden jene Erhöhungen und Vertiefungen? Iſt der Grund davon im Innern der Erde zu ſuchen, oder auf der Oberfläche?

Ohne Vertiefung ist keine Erhöhung, und ohne Erhöhung keine Vertiefung denkbar. Wo eine Erhung entsteht, muß auch allemal darneben eine Vertiefung entstehen.

Es fragt sich nun, ob die Erhöhungen durch darneben entstandene Vertiefungen, oder die Vertiefungen durch darneben entstandene Erhöhungen hervorgetreten?

Wäre das letztere, so müßten die Erhöhungen durch eine besondere Kraft, aus dem Innern des festen Erdkörpers herausgetrieben worden seyn. Diese Kraft aber läßt sich nicht einmal denken, wieviel weniger nahmhaft machen. Von der bizarren Idee, die Vulkane, überhaupt das unterirdische Feuer, dafür zu halten, ist man längst abgekommen. Es wird ungemein schwierig seyn, auf diesem Wege die Entstehung der Gebirge zu erklären. Wir wollen sehen, ob der entgegengesetzte Weg leichter und schneller zum Ziele führen dürfte.

Wir nehmen also an, daß die Erhöhungen sich durch darneben entstandene Vertiefungen gebildet haben.

Es ist bekannt, daß das Wasser, wenn es in noch so kleinen Bächen dahin fließt, in die Erdoberfläche einschneidet. Bey großen Flüssen geschiehe dieß in einem noch höhern Grade.

In jedem Thale, wenigstens in den allermeisten, fließt ein Strom dahin. Fast jede Schlucht wird von einem Bächlein durchrieselt.

Diese geringfügigen Erscheinungen sind, wie ich glaube, wichtig genug, die Entstehung der Thäler zu beweisen, und allem Streite darüber ein Ende

zu

zu machen. Sie sind ganz unläugbar durch die Flüsse, besonders bey Wasserfluthen, nach und nach ausgegraben worden. Die Thäler gehören zu den Hauptvertiefungen des festen Landes. An ihnen steigen die Gebirgsjoche zu beiden Seiten an. Ohne Thäler würde es gar keine Gebirgsjoche geben, und letztere sind durch die erstern entstanden. Hieraus läßt sich ohne Mühe und ohne Zwang folgern, daß die Erhöhungen auf der Oberfläche, durch darneben entstandene Vertiefungen erwachsen, die Vertiefungen aber durch Wasser hervorgebracht worden.

Dieß alles zugegeben. Aber damit, höre ich sagen, ist weiter nichts bewiesen, als daß die Thäler sich durch Wasser gebildet haben. Die Thäler sind aber nicht die hauptsächlichsten Vertiefungen, die Gebirge nicht die hauptsächlichsten Erhöhungen der Erdoberfläche. Sie sind nur specielle Erhöhungen und Vertiefungen der Hochlande und der Niederungen. Wie entstanden aber die Hochlande, wie entstanden die Niederungen?

Zu diesen wurde der Grund schon größtentheils in der Periode gelegt, wo die Erde mit Wasser bedeckt war. Größtentheils sagte ich. Denn ich möchte nicht in Abrede seyn, daß dieselben auch zum Theil durch spätere Uiberschwemmungen und Wasserfluthen erzeugt worden.

Neben jeder Niederung mußte sich natürlich ein Hochland erheben. Man darf nur die Entstehung der Niederungen erklären. Die Entstehung der Hochlande ergiebt sich dann von selber. Gäbe es keine Niederungen, so gäbe es auch keine Hochlande.

Digitized by Google

Die Flüsse führen, so wie die Wasserfluthen, immer noch sehr viel Gebirgstheilchen aus dem Hochlande in die Niederungen. Von den Bergen rollen immer noch kleine Stückchen in die Thäler herab. Vielleicht wird nach vielen Jahrtausenden die Erdoberfläche wieder eben seyn, wenigstens nicht so viele, nicht so auffallende Erhöhungen und Vertiefungen zeigen, als gegenwärtig.

Diese wenigen Fingerzeige sind hinreichend die Entstehung der Gebirge durch Wasser zu beweisen.

Aus dem Fortgange unsrer Betrachtungen wird solches noch deutlicher hervorgehen.

Wir haben zu unterschiedenen Malen von Unebenheiten auf der Eroberfläche geredet. Itzt wollen wir diese Unebenheiten näher kennen lernen.

Sie bestehen, wie gedacht, sämtlich aus Erhöhungen und Vertiefungen. Man kann sie in 5 Klassen bringen, in ganz allgemeine (generellesle), in allgemeine (generelle), in besondere (specielle), besonderere (speciellere), und ganz besondere (specielleste).

I.

Ganz allgemeine Unebenheiten.

Die allgemeinste Erhöhung des Erdkörpers ist das feste Land, die allgemeinste Vertiefung der Meeresboden oder Seegrund.

Von dem Seegrunde haben wir schon an einem andern Orte gesprochen. Itzt also blos von dem festen Lande.

II.

II.

Allgemeine Unebenheiten des festen Landes.

Das feste Land, die allgemeinste Erhöhung der Erdoberfläche, hat wiederum seine Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch die allgemeinen Unebenheiten der Erdoberfläche constituirt werden. Jene pflegt man **Hochlande**, diese **Niederungen** zu nennen.

Die Hochlande sowol als die Niederungen erstrecken sich mehrere 100 Meilen weit.

Europa hat zwey Hochlande.

Das eine, das große südliche, hat seinen Mittelpunkt in der Schweiz, und in dem angränzenden Savoyen: zieht sich von da aus durch ¾ von Frankreich, durch ganz Spanien, ¾ von Deutschland, ferner durch den größten Theil von Italien, durch Griechenland, Ungarn, bis ziemlich an das schwarze Meer hin.

Die Niederungen werden durch die Hochlande bestimmt. Jene fangen an, wo diese aufhören.

Die Niederung, welche sich am Fuße jenes großen südlichen Hochlandes hinzieht, umfaßt einen großen Theil von Frankreich, die Normandie nämlich und die Picardie; ferner einen Theil von Deutschland, und zwar Westphalen ganz, Niedersachsen großentheils, und Obersachsen zum Theil; endlich ganz Preußen und Rußland, bis an die Uralgebirge.

Im Norden schließt sich an diese Niederung das zweyte Europäische Hochland an, nämlich das scandina-

dinaviſche, welches ſich über Dännemark, Norwegen und Schweden ausbreitet.

Afrika hat zwey Hochlande, auf der Nordſeite das Atlantiſche, auf der Oſtſeite das Aethiopiſche. — Das Aſiatiſche Hochland zieht ſich der Länge nach, und zwar von Weſten nach Oſten, faſt durch den ganzen Welttheil hindurch. Weſtlich theilt es ſich gleichſam in zwey Arme, welche ſich in Oſten wieder an einander anſchließen. Zwiſchen ihnen liegt die große aſiatiſche Steppe. Das Hochland wird durch dieſe Steppe nach Süden und Norden zurückgedrängt.

Dieſe Beſtimmungen ſind nicht nur für den Mineralogen und Bergmann, ſondern auch für den Philoſophen der Geſchichte der Menſchheit überaus wichtig. Die Cultur und der Charakter eines Volks, erhalten ihre Richtung vorzüglich durch die Lage ſeines Landes. Die Bergbewohner zeichnen ſich durch Muth, Entſchloſſenheit, Tapferkeit, Freyheitsliebe und Geſundheit aus. Die Nationen, welche je zuweilen eine große Erdſtrecke überſchwemmten, ergoßen ſich von den Gebirgen herab in die Ebenen. In den hohen Gebirgen findet man gewöhnlich noch die Uiberreſte der Urnationen eines Landes, während die niedern Gegenden fremden Völkern zum Raube wurden. Die Urbewohner Spaniens, die Vasken leben noch itzt auf den Pyrenäiſchen Gebirgen, während Römer, Gothen und Araber, auf dem mehr flachen Lande ſich herumtummelten, und wechſelſeitig aufrieben. Selbſt ihre Sprache, Sitten und Kleidung haben die Vasken nicht abgelegt. Die ſchwachen Uiberreſte der Galen, der Urbewohner Frankreichs und Britan-

tanniens, bewohnen itzt, auf wenige Familien zusammengeschmolzen, die nackten schottischen Hochlande. — Die Hochlande sind mehr bevölkert als die Niederungen. — Die körperliche und geistige Kultur des Menschen hängt von dem Boden ab, den er bewohnt und der ihn ernähret. — Europa, der kleinste Welttheil, gebietet allen übrigen, nicht durch materielle Stärke und Macht, sondern durch Kultur und Aufklärung. Und diese konnten sich nirgends in einer so schönen Blüthe entfalten, als in dem, mit Flüssen und Strömen durchschnittenen, als in dem meerumgeben, busen- und buchtenreichen Europa. Der Schiffahrt verdankt Europa seine Bekanntschaft mit andern Völkern, seinen Gemeingeist, seine Lernbegierde. Hier schreitet die Kultur des menschlichen Geistes mit jedem Augenblicke unaufhaltsam weiter. Die ehemaligen Bewohner des reizenden Kleinasiens, des fruchtbaren Babylons, des kaufmännischen Phöniciens, beschreibt uns die Geschichte als kultivirte Nationen. Aber das innere Asien konnte sich nie aus seiner Barbarey hervorarbeiten. Selbst das heutige kultivirte Asien, z. B. Indien, China, Tibet, steht noch itzt auf der Stufe, worauf es durch einen Confucius, Fo und andre gestellt wurde, und wo es Politik und Priesterthum stehen zu lassen, für gut finden. Man lese die Beschreibungen dieser Völker beym Herodotus und Strabo, und man wird zwischen ihren damaligen und heutigen Sitten, Verfassungen, Gesinnungen u. s., kaum eine leise Spur von Verschiedenheit bemerken. Die Menschheit liegt dort in dumpfer Betäubung. Durch Bedrückungen der politischen und religiösen Despotie, durch mönchischen Aberglauben und Unthätigkeit, sind die erschlafften Nationen

Asiens

Asiens für die Kultur, (eine zarte Pflanze, welche nur auf dem Boden der Thätigkeit, Betriebsamkeit, Freyheit keimen und gedeihen mag,) gefühllos gemacht worden. Aus dem Zustande der Rohheit sind sie nicht zur Kultur, sondern zur Uippigkeit übergegangen! — — Einige Meere haben das blühende Europa den wilden Eroberungen und Verwüstungen tatarischer Horden, den Einbrüchen afrikanischer Barbaren verschlossen. Ohne das Mittelländische Meer würden wir Griechenland und das übrige Europa in der nämlichen Gestalt sehen, in der wir Asien erblicken. Wäre dieses Meer nicht vorhanden, die Geschichte würde von keinem Athen und Korinth, von keinem Miletus und Smyrna, keinem Rom und Syrakus, keinem Alexandrien und Memphis, keinem Tyrus und Sidon erzählen. (Wer hierüber etwas schön geschriebenes und tiefgedachtes nachlesen will, muß Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, von der ersten Seite des ersten, bis zur letzten Seite des letzten Bandes studiren.)

Ich komme von meiner Abschweifung wieder zurück.

III.

Specielle Unebenheiten.

Jedes Hochland ist aus Gebirgen, (dieses Wort wird hier im geographischen Sinne genommen,) hügeligen Lande und Bergen zusammengesetzt.

Hügel sind weiter nichts, als kleine Berge. Viel Hügel bilden hügeliges Land.

An

An einander gereihte Berge formiren Gebirgsjoche. Durch mehrere Gebirgsjoche wird ein Gebirge constituirt. Die Gebirgsjoche ziehen sich an den Thälern hin.

Auch Ebenen finden sich in den Hochlanden.

In Niederungen haben wir Ebenen, Hügel und einzelne Berge. — Das quantitative Verhältnis derselben in Niederungen, ist gegen das in den Hochlanden gerade umgekehrt.

Die Gebirge werden theils durch Niederungen, theils durch Thäler von einander getrennt. Zuweilen stoßen auch wohl zwey Gebirge mit den Füßen an einander. — In der Geognosie pflegt man die Gebirge nach ihren geographischen Namen zu benennen.

Das bergige Land bildet nicht so zusammenhängende Gruppen, als das gebirgige.

Das hügelige Land ist bald hoch- bald flachhügelig.

Zwischen den Hochlanden und den Niederungen findet eine ununterbrochene Progression statt. Das Hochland hat Ebenen, die Niederungen haben Berge. Das bergige und hügelige Land ist das verbindende Mittelglied zwischen beyden.

1.

Von den Gebirgen insbesondere

ist folgendes zu bemerken.

Jedes Gebirge hat einen Theil, wo es undurchschnitten ist, den sogenannten hohen Gebirgsrücken.

rücken. Er bestimmt die Richtung und Ausdehnung des Gebirges in die Länge. Auf beyden Seiten desselben verflächt sich das Gebirge in die Breite. Diese Verflächung nennt man den Abfall des Gebirges; an diesen schließt sich der Fuß an. Zuweilen zieht sich vom Abfalle weg ein besonderer Streif ins Land hinein. Man nennt einen solchen Streif einen Gebirgsarm. Auf den Abfällen sieht man zuweilen Ebenen, zuweilen Erhöhungen. Letztere pflegt man Gebirgshöhen, erstere Gebirgsplatten zu nennen.

Noch sind folgende Verhältnisse der Gebirge anzumerken.

Man kann die Gebirge eintheilen:

1) in Hinsicht auf ihre Länge, in Hauptgebirge, welche über 30 Meilen, in Mittelgebirge, welche 10 bis 30 Meilen, und in kleine Gebirge, welche 2 bis 10 Meilen, versteht sich geographische Meilen, in die Länge halten. Zu der ersten Gattung gehören die Pyrenäen, Alpen, Karpathen, die Cordillieras, u. a. m., zu der zweyten das Erzgebirge, Riesengebirge, u. s.

2) In Beziehung auf die Höhe, kann man drey Klassen von Gebirgen festsetzen; nämlich hohe Gebirge, welche über 1000 Toisen, mittlere, welche zwischen 1000 und 500, endlich niedere, welche zwischen 500 und 200 Toisen über die Meeresfläche erhaben sind. Von der ersten Gattung sind die Pyrenäen, Alpen, Andesen; von der zweyten das Erzgebirge, die Riesenkuppe u. a., von der dritten das Thüringer Waldgebirge, der Schwarzwald und mehre-

mehrere. Eine Tabelle über die verschiedenen Höhen der Gebirge findet man in Brunner's Gebirgskunde S. 169. und Schranks Bergwerkskunde S. 15. Ganz neuerlich unternommenen Ausmessungen zu Folge, soll nicht der Mont blanc, sondern die Ortlerspitze in Tyrol der höchste Berg der alten Welt seyn.

3) In Ansehung des **Grundflächenverhältnisses zur Länge**, kann man **Massengebirge** und **Kettengebirge** annehmen. Bey erstern sind das Längen- und Breitenverhältnis einander ziemlich gleich; letztere ziehen sich bey geringer Breite merklich in die Länge. Sie sind von Gebirgsketten wohl zu unterscheiden, worunter man eine Reihe von mehrern, entweder an einander stoßenden, oder doch nicht merklich von einander getrennten Gebirgen verstehet.

4) In Ansehung der **Form** endlich, kann man **gemeine Kegel- und Alpengebirge** unterscheiden. — Wenn die einzelnen Berge, die ein Gebirge constituiren, nicht sonderlich spitzig zulaufen, und immer einer mit dem Fuße an den Fuß des andern andern anstößt: so haben wir ein gemeines Gebirge. Spitzig zulaufende Berge, welche nicht an einander hängen, sondern isolirt dastehen, bilden ein Kegelgebirge. Wenn von diesen spitzigen Bergen (Kegeln) immer mehrere zusammenstoßen, so daß einer über alle übrige hervorragt, und diese um jenen herumstehen, sämmtliche Berge aber nur an den Spitzen von einander isolirt, übrigens in eine Hauptmasse mit einander zusammengewachsen sind; — dann haben wir ein Alpengebirge.

2.

Von dem bergigen und hügeligen Lande insbesondere.

Das bergige Land besteht entweder aus einer Hauptmasse, die in mehrere Joche zerspalten ist, oder aus lauter zerstreuten, größern und kleinern Bergen.

Das hügelige Land zeichnet sich durch Sanftheit, allmäliges Ansteigen, und kleine Hügel aus.

Ein merkwürdiges Vorkommen in dem hügeligen und bergigen Lande sind die Kesselvertiefungen. Sie heißen Erdfälle, wenn sie kleiner, Kesselthäler, wenn sie größer sind. Sie sind bisweilen mit Wasser angefüllt bisweilen auch nicht.

In den Ebenen findet man muldenförmige Vertiefungen mit Wasser angefüllt, welche Landseen genannt werden.

Von den

3.

Speciellen Erhöhungen und Vertiefungen der Niederungen insbesondere.

Die Niederungen sind meist eben und flach, doch kommen auch Hügel und einzelne Berge in ihnen vor.

Auch die Ebenen sind nie ganz ohne Erhöhungen und Vertiefungen. Letztere werden durch die Stromthäler gebildet. Die Sohle eines Flusses heißt das Flußbette, der Raum oder Rand des Flusses, heißt

das

das Ufer, und das, ans Ufer anstoßende Gefilde, wird die Aue genannt.

Aber auch noch außerdem erheben sich bisweilen in den Ebenen kleine Erhöhungen. Diese können sich gleichweit in die Länge und in die Breite, oder mehr in die Länge als in die Breite ziehen. Im erstern Falle pflegt man sie **Landhöhen** im zweyten **Landrücken** zu nennen.

IV.

Speciellere und specielleste Unebenheiten.

Wir haben gesehen, daß die Gebirge einen Theil haben, welcher undurchschnitten ist, den hohen Gebirgsrücken, und daß sich an ihn, zu beyden Seiten, der Abfall des Gebirges anschließt.

Am Abfalle finden sich wiederum Erhöhungen und Vertiefungen; jene heißen **Gebirgsjoche**, diese **Thäler**. Das, zwischen zwey Thälern befindliche, Stück eines Gebirges heißt ein Gebirgsjoch. Die Länge der Gebirgsjoche richtet sich nach dem Abfalle der Gebirge. Ihre Breite wird durch die Entfernung der Thäler bestimmt, zwischen welchen sie hinlaufen.

Man unterscheidet die **Hauptthäler** von den **Nebenthälern**. Jene laufen vom Gebirgsrücken weg, nach dem Fuße des Gebirges; diese entstehen auf einem Gebirgsjoche, und erstrecken sich bis in ein Hauptthal. Jedes Nebenthal vereiniget sich mit einem Hauptthale. Die großen und weiten Thäler der Hochlande nennt man **Kessel** (Bassins). Ein großer Theil von Böhmen z. E. und das Walliser Land ist ein solcher Kessel.

Außerdem kann man die Thäler in weite und enge, in offene und in geschlossene eintheilen.

Ein Gebirgsjoch, welches durch zwey Hauptthäler formirt wird, heißt ein Hauptjoch, wird es durch Nebenthäler formirt, ein Nebenjoch.

Die Theile eines Gebirges heißen, Fuß, Abfall und hoher Gebirgsrücken. Bey den Gebirgsjochen nennt man sie, Fuß, Gehänge, und Rücken.

Die Gebirgsjoche haben wiederum Erhöhungen und Vertiefungen; jene heißen Berge, diese Schluchten. Die Berge werden durch die Schluchten bestimmt. Letztere sind eine Bildung des Wassers. Die Schluchten steigen viel steiler an, und sind viel kleiner als die Thäler. Gewöhnlich werden sie von kleinen Bächen durchlaufen.

Die Theile eines Berges heißen Fuß, Abhang und Gipfel.

Die Gipfel machen in der Continuation den Rücken des Gebirgsjochs, die Abhänge das Gehänge, die Füße den Fuß.

Der Gipfel der Berge ist entweder flach, oder sphärisch, oder kegelförmig.

Die kegelförmigen Kuppen bilden scharfe, die flachen, runde Rücken.

Ein und derselbe Berg kann wiederum mehrere Nebenschluchten haben, wovon jede eine Kuppe bildet.

Die Gipfel stehen oft mit schroffen, steilen Felsklippen an.

S. Köhlers bergm. Kalender a. d. J. 1790. S. 134. ꝛc.

Zwey-

Zweyter Excurſus.

Uiber die, bey den Zerſtörungen und Bildungen auf unſerm feſten Erdkörper, wirkſam geweſenen Kräfte.

Bey allen Zerſtörungen und Bildungen auf der Erdoberfläche, finden wir zwey Naturkräfte, Waſſer nämlich und Feuer, in Thätigkeit.

1) Wirkungen des Waſſers.

Das Waſſer, wirkt zerſtörend und bildend zugleich.

a) Zerſtörende Wirkungen des Waſſers.

Es wirkt erſtlich zerſtörend. Der kleinſte unbedeutendſte Waſſerſtrom, der ſich im Frühling, beym Schmelzen des Schnees, in einer Feldfurche dahin ſchlängelt, macht Einſchnitte in den Erdboden. Die kleinſten Bäche höhlen ſich in den feſteſten Gebirgsarten ein Bette aus. Die furchtbaren Uiberſchwemmungen und Waſſerfluthen, bringen im Großen die nämlichen Wirkungen hervor.

Die meiſten Zerſtörungen des Waſſers ſind mechaniſch. Doch hat man auch chemiſche.

Bey den mechaniſchen Zerſtörungen iſt das Waſſer bald für ſich allein, bald in Verbindung mit andern Naturkörpern geſchäftig. Das Mehr und Minder dabey, hängt theils von der größern und kleinern Menge, theils von dem ſtärkern und ſchwä-

chern Gefälle des Wassers, theils endlich von dem Widerstande ab, womit sich ihm die Körper, woran seine stürmischen Wogen brachen, entgegenstemmten. Manches Gebirge, mancher Felsenthurm, schien Jahrtausenden die Stirn zu bieten; durch die tobenden Wasserfluthen des Frühlings wurden sie von einandergerissen und zerschmettert. Die stolzesten Felsenmauern hat das Wasser durchbrochen. Von den nackten Gebirgen hat es ungeheure Felsklumpen herabgeschleudert: Felsklumpen, die Städte bedeckt und von dem Erdboden vertilgt haben. Furchtbarer noch wüthet es dann, wenn es Eisschollen mit sich führt. Diese thürmen sich zuweilen auf und setzen dem Wasser einen Damm entgegen. In diesem Falle ist seine Wuth am schrecklichsten. Wolkenbrüche haben ganze Gegenden von der Dammerde entkleidet. Die Thäler sind durch Ausspülungen des Wassers entstanden. Die Wasserfluthen reißen Spalten in die Gebirge hinein. Das Wasser vermehrt die Schwere der Körper, und vermindert ihren Zusammenhang.

Für die chemischen Zerstörungen sind Gyps und Kalkstein mehr als alle übrigen Gebirgsarten empfänglich.

Oft wirkt das Wasser mechanisch und chemisch zugleich. Dadurch werden die Verwitterungen und die Zerspaltungen mittelst des Eises hervorgebracht. Wie sehr das Wasser die Gestalt der Gebirge verändert, ist bekannt.

b) Bildende Wirkungen des Wassers.

Jede Zerstörung in der Natur ist zugleich eine Bildung. Uiberall wirkt die Natur zerstörend-bildend,

bend, und bildend-zerstörend. Was die Fluthen an einem Orte losreißen, müssen sie an einem andern wieder absetzen. Die dortige Zerstörung bewirkt hier eine Bildung. Thäler, Schluchten, Felsen, Klippen werden durch Wasserfluthen erzeugt. Von ihnen stammen die sonderbaren Figuren her, welche der Sandstein hie und da bildet. Eine merkwürdige Bildung des Wassers sind die Geschiebe, welche nichts anders sind als abgerissene Gebirgsgesteine, die sich nach und nach, und um so mehr abgerundet haben, je weiter sie von dem Wasser fortgeführt worden. Die Geschiebe sind von verschiedener Größe. Man findet sie überall, am häufigsten in Flüssen. Sand und Gruß sind ebenfalls Geschiebe. Wird an einem Punkte des Hochlandes eine große Quantität Sand und Gruß zusammengeführt, so ergeben sich Seifengebirge.

Diese Bildungen waren mechanisch. Aber es giebt auch chemische Bildungen des Wassers. Es gehören dahin die Steinkohlen, die Moore, der Kalksinter, der Raseneisenstein und andre. Die chemischen Bildungen sind nicht so sichtbar als die mechanischen. Nichts desto weniger gehen sie ununterbrochen fort.

Bey den Bildungen des Wassers ist bisweilen auch die Vegetation hülfreich. Die Versteinerungen der Thiere und Gewächse geschahen mit Hülfe des Wassers. Im Meere entstehen ganze Klippen von Schaalthieren. Um einige Inseln des Südmeeres haben die aufgehäuften Korallen gleichsam einen Wall gezogen.

Einige Bildungen des Wassers sind chemisch und mechanisch zugleich, z. E. die Losreißungen, Zerspaltungen, Aushöhlungen u. s.

Es giebt Gebirge, welche durch einander geworfen zu seyn scheinen.

2) Wirkungen des Feuers.

a) Wirkungen der Erdbrände.

Die Wirkungen der Erdbrände sind sehr eingeschränkt. Sie verzehren das Brennmaterial und machen Risse und Spalten in das Gebirge. Die Steinkohlen werden durch die Erdbrände in Asche verwandelt. Diese verdichtet mit der Zeit wieder und giebt uns den Polierschiefer. Auch die Erdschlacken sind eine Ausgeburt der Erdbrände, ferner der Porzellanjaspis und die gebrannten Thone.

b) Wirkungen der Vulkane.

Bedeutender sind die Wirkungen der ächten Vulkane. Sie bewirken Verbrennung des Brennmaterials, Schmelzungen, Zerreissungen, Erderschütterungen, Aushöhlungen im Innern, Einstürzungen und kesselförmige Vertiefungen auf der Oberfläche der Erde.

Dieß waren die Zerstörungen der Vulkane. Wo sind nun ihre Bildungen?

Es werden durch sie allerhand Fossilien auf die Erdoberfläche herausgeworfen. Die Vulkane bedecken die umliegende Gegend mit der sogenannten vulkanischen Asche. Sie bewirken, sagte ich oben, Schmelzungen. Die geschmolzenen oder vielmehr schmelzenden Massen, strömen als Lava heraus.

Die

Die wichtigste Bildung der Vulkane, ist die Bildung des vulkanischen Kegels und des Kraters.

Hier sind zwey Fälle möglich, entweder, der Kegel war eher als der Krater, oder der Krater eher als der Kegel.

Im ersten Falle war der Kegel schon vorhanden, wie der Vulkan zu toben anfing. Späterhin wurde er vom unterirdischen Feuer ausgehöhlt. Der Gipfel, welcher nun keine Unterstützung mehr hatte, stürzte ein, und so erzeugte sich der Krater.

Wir wollen einmal den zweyten Fall annehmen. Hier brach sich die Lava an irgend einem Punkte des Gebirges einen Ausweg. Dieses war der Krater des bald darauf entstandenen Kegels. Und wie bildete sich dieser? Dadurch daß sich bey den Explosionen die Lava um den Krater herum anhäufte. Je öfterer die Ausbrüche sich ereigneten und je heftiger sie waren, desto stärker waren diese Anhäufungen, desto eher mußte sich die ausgeflossene Lava, zu einem Lavaberge aufthürmen, Und dieser Lavaberg ist der heutige vulkanische Kegel.

Dritter Excursus.

Uiber die Lagerstätte der Fossilien.

Das Wort: Lagerstätte, hat einen engern und einen weitern Sinn.

Im weitern Sinne denkt man sich dabey die großen Gebirgsmassen, welche zusammen den festen Erdkörper constituiren, und in welchem sich die Fossilien erzeugt haben. Im engern Sinne versteht man darunter, die, in jenen Gebirgsmassen befind-

lichen kleinern Räume, worin wir die Fossilien antreffen, und die auf eine eigene Bildung hinweisen. Jene pflegt man auch allgemeine, diese besondre Lagerstätte zu nennen. Letztere kommen in den erstern vor. Die Steinkohlengebirge z. E. sind die allgemeinen, die darin aufsetzenden Steinkohlenflötze aber die besondern Lagerstätte der Steinkohlen.

Nur von den besondern Lagerstätten der Fossilien kann hier die Rede seyn.

Die besondern Lagerstätte der Fossilien sind entweder mit der Gebirgsart von ziemlich gleichzeitiger oder von späterer Entstehung. Zu der ersten Gattung gehören die Lager, die liegenden Stöcke, die Nieren und Nester: — zu der zweyten die Gänge, Stockwerke, stehenden Stöcke und Putzenwerke.

a.

Lagerstätte der ersten Gattung.

1.

Lager.

Lager, im weitern Sinne des Worts, sind plattenförmige Lagerstätte, die meist eine söhlige, oder doch dieser nahe kommende Lage haben, und parallel mit den Schichten der Gebirgsmassen fortsetzen. (1. Figur a. Tafel. 1.)

Eine meist söhlige Richtung, sagte ich. Denn sie nähern sich, obschon selten der schrägen, noch seltener der saigern Richtung. Im ersten Falle sagt man, daß sie sich verflächen, im zweyten daß sie sich aufrichten.

Man

Man hat den Lagern, nach den Gebirgsarten worin sie vorkommen, verschiedene Namen gegeben. In Urgebirgen nennt man sie **Lager** (im engern Sinne), in Flötzgebirgen **Flötze**, in aufgeschwemmten Gebirgen **Bänke**. Lager, Flötze und Bänke sind also ihrer Natur und Entstehungsart nach, einander gleich.

Die Lager sind von sehr beträchtlicher Ausdehnung, länger und kürzer. Oft setzen sie durch das ganze Gebirge durch, und werden, wie dieses unterbrochen.

Das charakteristische Kennzeichen der Lager ist, daß sie den Gebirgsschichten parallel laufen. Sie sind überhaupt nichts anders als eine, von der übrigen Gebirgsmasse verschiedene Gebirgsschicht.

Der Theil des Lagers, der auf dem Gebirge aufliegt, heißt die **Sohle** (1. Fig. b.), der Theil, worauf das Gebirge aufliegt, das **Dach** des Lagers (1. Fig. c.). Jene correspondirt dem Liegenden, dieses dem Hangenden des Ganges.

Alle Lager eines Gebirges haben gleiches Streichen und Fallen. Es kann daher bey ihnen kein eigentliches Durchsetzen und Durchfallen, kein eigentliches Anschaaren eines Lagers an das andre, kein eigentliches Zertrümmern, kein eigentliches Auskeilen statt finden. Selten ist es, daß sie Krümmungen und Biegungen machen, selten, daß sie an einem Punkte mächtiger oder schmäler werden als an dem andern, oder, bergmännisch zu reden, daß sie einen Buckel oder eine Mulde machen.

Bisweilen schaaren sich Gänge, Trümer, Klüfte u. s. an die Lager an und durchsetzen dieselben.

Man nennt in diesem Falle jene Gänge . . u. s. Rücken, auch Wechsel. Diese Wechsel pflegen die Lager oft so zu verschieben, daß ein Theil davon höher, der andre niedriger zu liegen kommt. Man sagt dann, daß ein Lager Sprünge macht.

Die Mächtigkeit der Lager ist sehr verschieden. Sie wechselt von einigen Zollen, bis zu vielen Lachtern ab. Ist ein Lager so mächtig, daß man seine Mächtigkeit gar nicht übersehen kann, so nennt man es ein Stück Gebirge.

Die Lager streichen auch zu Tage aus. Man sagt aber nicht, daß sie zu Tage ausstreichen oder ausbeißen, sondern daß sie zu Tage einschießen.

Die Lager bestehen meistentheils aus einer zusammenhängenden Masse, und bilden äußerst selten Druſenräume. Daher brechen die Fossilien auf Lagern gewöhnlich derb und eingesprengt, höchst selten krystallisirt.

Am Dache und an der Sohle der Lager sind die Gebirgsarten gewöhnlich frisch und unaufgelöst.

Auf Lagern brechen mancherley Fossilien; und zwar 1) in Urgebirgen: Kalkstein, Porphyr, Granat, Hornblende, Stralstein, Magnet-Eisenstein, Roth-Eisenstein, Eisenglanz, Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Bleyglanz, Silber, Gold, Kobold, Zinnober: Die Erze brechen besonders in den untern Teufen der Lager: — 2) in Flötzgebirgen: Kupfer (Kupferschieferflötz) und Steinkohlen. Im dritten Bande der deutschen Uibersetzung von Kirwan's Mineralogie, S. 385. und 415. findet

findet man ein Verzeichnis der verschiedenenen Fossilien nach den Lagerstätten und Gebirgsarten, worauf und worin sie vorkommen. Dieses sehr brauchbare Verzeichnis ist einer Ergänzung eben so würdig als bedürftig.

2.

Liegende Stöcke.

Die liegenden Stöcke sind von Lagern durch eine kürzere Ausdehnung in die Länge, und eine, im Verhältnis zu dieser Länge, ungleich größere Mächtigkeit unterschieden. Sie setzen nicht durch ein ganzes Gebirge hindurch. An beyden Enden keilen sie sich aus. In Urgebirgen findet man sie gar nicht, in Flötzgebirgen nur selten. Im Kleinen nennt man sie Fälle.

3.

Nieren und Nester.

Nieren und Nester nennt man die Fossilienmassen, welche ohne ordentliches Streichen und Fallen in den Gebirgen zerstreut vorkommen.

b.

Lagerstätte der zweyten Gattung.

1.

Gänge.

Gänge sind im Gebirge entstandene Spalte, die sich nach ihrer Entstehung mit verschiednerley, von der Gebirgsmasse mehr oder weniger verschiedenen, Fossilien angefüllt haben. (Werner's Gangtheorie, S. 3.)

α.

Digitized by Google

α.

Allgemeine Betrachtungen über die Gänge.

Das charakterisirende Kennzeichen der Gänge ist, daß sie die Gebirgsschichten durchschneiden.

Die Gänge nähern sich, was ihre Neigung gegen den Horizont anbetrifft, mehr dem Saigern als dem Söhligen.

Man unterscheidet **Gänge** (venae), **Trümer**, (fibrae) und **Klüfte** (commissurae).

Die Trümer sind ganz schmale Gänge, die sich an den Hauptgang anschaaren. (2. Fig. b.)

Die Klüfte sind ganz schmale, gewöhnlich taube Gebirgsspalten.

Die Gangmasse wird von den Bergleuten Gangart, das Gebirgsgestein Nebengestein genannt.

Die Gänge haben nicht so viel Ausdehnung in die Länge als die Lager. — Ihre Länge ist der Mächtigkeit konform. Ein Gang ist, je mächtiger, desto länger. Die Mächtigkeit wechselt von einer Linie, bis zu mehrern Lachtern ab. Ganz schmale Gänge werden **Schwärmer** genannt. Schmale Gänge, die nicht weit in die Teufe setzen, heißen Rasenläufer. Alle Gänge haben im Hangenden und Liegenden mehrere Trümer (Gefährten).

Die Gänge laufen zwar nie in ganz gerader Linie fort; machen aber auch selten bedeutende Krümmungen und Biegungen.

Sie zertheilen sich zuweilen in ihrer Kontinuation in mehrere kleine Gänge oder Trümer, (Fig. 3.)

d. h. sie zertrümern sich, welches, wie oben erwähnt, bey Lagern nie geschieht.

Die Struktur der Gänge ist sehr mannigfaltig. Manche bestehen aus mehrern Fossiliengattungen. In letztern laufen die Fossilien einer Gattung entweder den Saalbändern parallel neben einander fort, (Fig. 4. a) wodurch die Gangmasse ein gestreiftes Ansehen erhält, bald sind sie unordentlich durch- und untereinander geworfen (Fig. 4. b). Zuweilen haben die Gänge in der Mitte einen offenen Raum (Drusenraum), an welchen Krystalle (Drusen) angeschoßen sind, (Fig. 4. c).

Der Winkel, welchen der Gang mit der Mittagslinie macht, heißt sein Streichen (Fig. 5. a), der Winkel, den er mit der Horizontalebene macht, sein Fallen (Fig. 6. a). Die äußersten Punkte eines Ganges nach seiner Länge, heißen die **Enden** des Ganges (Fig. 5. b). Die Ausdehnung eines Ganges nach der Breite, heißt seine **Mächtigkeit** (Fig. 5. und 6. cd). Das äußerste Ende eines Ganges nach der Oberfläche zu, nennt man das **Ausgehende** (Fig. 6. e.). Das äußerste Ende nach der Teufe zu, das **Tiefste** des Ganges (Fig. 6. f). Der Theil des Gebirges, worauf der Gang aufliegt, heißt das **Liegende** (Fig. 6. g), der Theil, des Gebirges, der auf dem Gange aufliegt, und gleichsam über ihm hängt und sein Dach bildet, das **Hangende** des Ganges (Fig. 6. h). Diejenigen Flächen, welche den Gang nach seiner Ausdehnung in die Breite begränzen, werden die **Saalbänder** (Fig. 5. und 6. i) genannt. Die lettige Masse welche sich in der Ablosung zwischen den Gängen und Gebirgsarten befindet, pflegt man

das

das Besteg des Ganges (Fig. 5. und 6. k) zu nennen. Nicht alle Gänge haben ein Besteg. Das Besteg ist neuern Ursprungs, als der Gang, und ist, nach vollendeter Bildung des letztern, in die, zwischen ihm und der Gebirgsart befindliche, Ablosung hineingedrungen.

Von den schmalsten Klüften bis zu den mächtigsten Gängen findet eine ununterbrochene Progression statt.

In der Mitte (der Länge nach) sind die Gänge am mächtigsten und erzführendsten. Nach den Enden zu werden sie immer schmäler, und spitzen sich entweder zu (Fig. 7. a), oder zertrümern sich (Fig. 3. a).

Zuweilen verändern die Gänge ihr Streichen, oder, mit dem Bergmanne zu reden, sie kommen aus ihrer Stunde (Fig. 5. x), bisweilen nehmen sie in einer unbestimmten Strecke, ihr voriges Streichen wieder an (Fig. 5. o). Es geschieht manchmal, daß die Gänge auf einmal aufhören (Fig. 3. b). Der Bergmann sagt dann, daß sie sich auskeilen. Man hat Fälle daß die Gänge in obern Teufen mächtiger sind, als in untern (Fig. 2. c). Noch ist zu bemerken, daß die Gänge in untern Teufen nicht selten ihr Fallen verändern (Fig. 6. w).

β.

Verhalten der Gänge untereinander.

Von den Gängen, die in einer Gegend aufsetzen, streichen selten einige parallel mit einander. In den meisten Fällen weicht das Streichen des einen

einen Ganges von dem des andern ab. Es müssen daher die Gänge bey ihrer weitern Continuation unter irgend einem Winkel zusammentreffen. Wenn zwey Gänge b, c, Fig. 7. so zusammenstoßen, daß der eine c, da aufhört, wo er an den andern b, heran kommt, so sagt man, daß sie sich schaaren.

Wenn zwey Gänge a und b, Fig. 8. zusammentreffen, und die Masse des einen Ganges a, von der des andern b, welcher an ihn herankommt durchbrochen wird, jedoch so daß keiner von beiden aufhört, sondern einer wie der andre weiter fortsetzt: so sagt man, der Gang b, habe den Gang a durchsetzt. Das Durchsetzen kann sowohl unter einem rechten (winkelkreuzweise), wie bey a und b, Fig. 8., als unter einem spitzen oder stumpfen Winkel (schaarkreuzweise), wie bey b und c, Fig. 8., erfolgen. Der Gang a und c, heißt der durchsetzte, b der durchsetzende.

Wenn der Durchsetzte Gang d, Fig. 8., zwar in seinem vorigen Streichen weiter fortsetzt, jedoch von dem durchsetzenden Gange b, eine gewisse Strecke, auf die Seite geschoben wird: so sagt man der durchsetzende Gang b, verwerfe den durchsetzten d.

Zuweilen legt sich der durchsetzende Gang c, Fig. 8. an den durchsetzten d an, streicht eine Strecke lang mit ihm fort, geht dann wieder von ihm ab, und nimmt sein voriges Streichen wieder an. Man sagt in diesem Falle, daß sich die Gänge d und e schleppen. — Es geschieht auch, obgleich selten, daß zwey Gänge a und b, Fig. 9. sich eine Strecke schleppen, wieder von einandergehen, dann wieder zusammenkommen, sich wieder schleppen, und diesen Proceß mehrmals wiederholen.

Der

Der durchsetzende Gang ist neuer als der durchsetzte.

Was in der Mitte eines Ganges sich befindet, ist gewöhnlich neuer, als was näher an den Saalbändern vorkommt, und was in den obern Teufen eines Ganges sich findet, neuer, als was in den untern Teufen bricht.

Bey einzelnen Stuffen ist das Fossil, was über den andern vorkommt, neuer, und dasjenige, was in andre mit ihm brechende Fossilien eingewachsen scheint, älter als die übrigen. Werner's Gangtheorie, S. 52.

Es geschieht zuweilen, daß ein Gang y, Fig. 6. dem andern x zufällt, und sich mit demselben zu einem mächtigen Gange vereinigt.

Wenn ein schmaler Gang m Fig. 6. an einen mächtigern n herankommt, erreicht ersterer gewöhnlich seine Endschaft, und letzterer wird durch ihn veredelt.

Auf Kreuzen sind die Gänge am edelsten.

Wenn ein Gang a, Fig. 10. den andern b zerschlägt, so ist der zerschlagene älter, zur Zeit des Zerschlagens aber noch nicht zugeheilt gewesen.

7.

Verhalten der Gänge zum Gebirgsgestein.

Das Gebirgsgestein ist an den Saalbändern gewöhnlich aufgelöst.

Wenn ein Gebirge, worin ein Gang aufsetzt, aufhöret, so hört auch der Gang auf, Fig. 6.

Meh-

Mehrere Gänge, die neben einander fortsetzen, bilden einen Gangzug.

Alle Gänge von ein und der nämlichen Entstehung, sie mögen nahe in einer Gegend beysammen, oder weit entfernt von einander in verschiedenen Ländern vorkommen, bilden eine Gangformation, oder auch kurz, eine Formation, z. E. die Bleyglanz- Fluß- und Schwerspath-Formation, die Roth- und Weißgiltigerz-Formation u. s. w.

Gänge von einer Formation, in einer gewissen Gegend beysammen vorkommend, bilden eine Gang-Niederlage. Die Gang-Niederlagen werden mit dem Orte bezeichnet, wo sie vorkommen, und mit den Erz- und Fossilienarten, die sie vorzüglich enthalten, z. E. die Altenberger Zinn-Niederlage.

Mehrere Erz-Niederlagen, die in einer Gegend unmittelbar zusammenkommen, und meist in einandergreifen, machen ein Erz-Revier aus. Diese werden nach dem Orte benannt, wo sie vorkommen, z. E. das Freyberger Erz-Revier. Werner's Gangtheorie, S. 5. und 6.

2.

Stockwerke,

sind ganze, mehr oder weniger weit erstreckte Stücken Gebirge, die von einer ganz unzähligen Menge ganz schwacher kleiner Gänge meist nach allen Richtungen durchzogen sind oder durchschwärmt werden. Werner's Gangtheorie, S. 4.

Bey Stockwerken ist das Nebengestein immer sehr mit Gangmasse imprägnirt.

Alle Gänge in den Stockwerken sind von einer Formation.

3.

Stehende Stöcke

sind fast trichterförmige Vertiefungen in den Gebirgen, welche, je weiter sie in die Teufe setzen, desto schmäler werden, bis sie sich auskeilen, und mit allerhand, besonders lettigen und thonartigen Geschieben ausgefüllt sind. Man findet darin versteinerte und bituminösirte Bäume. Sie sind viel neuer als die Gebirge. Fig. 6. q.

4.

Putzenwerke.

Wenn Massen von Erzen und andern Fossilien in Räumen vorkommen, an welchen alle Dimensionen so ziemlich gleich sind: so nennt man diese Lagerstätte ein Putzenwerk. Sie sind ausgefüllte Gebirgshöhlen, und kommen besonders in Kalkgebirgen vor. Man findet darin Bleyglanz und Bohnerz. Der wichtige Bergbau von Nertschinsk wird auf lauter Putzenwerken betrieben.

Wir haben in der vorstehenden Abhandlung fast ganz allein auf die geognostischen, weniger auf die mathematischen und gar nicht auf die rechtlichen Verhältnisse der Fossilien-Lagerstätte Rücksicht genommen.

Von den Lagerstätten überhaupt verdienen, außer den Schriften eines Delius, Oppel und andrer

andrer über die die Bergbaukunst, folgende Schriften nachgelesen zu werden: *Daubisson*, des Mines de Freiberg, I. S. 2. Sect. — Herder de iure quadraturae, S. 1. fg. — — Das Wichtigste was bisher über die Gänge geschrieben worden ist: Werner's Neue Theorie von Entstehung der Gänge, Freyberg 1791. 8. vergl. eine Abhandlung von den Gängen, in Lempe's Magazin für die Bergbaukunde, II. S. 69. fg.

Vierter Excursus.

Grundlinien einer mineralogischen Klassificationslehre.

Man kann die Mineralkörper in zwey Hauptgattungen absondern, in mechanisch (mineralogisch)-einfache oder Fossilien, und in mechanisch zusammengesetzte, oder Gebirgsarten. Es giebt Fossilien, die ganze Gebirge constituiren, z. E. Thonschiefer, Hornblendschiefer, Kalkstein, Serpentin u. a. m. Diese müssen billigerweise auch unter den Gebirgsarten einen Platz finden.

Wir wollen die Fossilien und Gebirgsarten definiren.

Fossilien, nach Herrn Werner, sind diejenigen mechanisch einfachen, unbelebten, natürlichen Körper, welche im Innern und auf der Oberfläche des festen Erdkörpers gefunden werden.

Unter Gebirgsarten versteht Herr Werner diejenigen Massen, von welchen die Gebirge constituirt werden. Gebirge, im geognostischen Sinne,

nennt er die ungeheuern Massen, welche den festen Erdkörper bilden.

Es ist durchaus nothwendig, die Mineralien in eine bestimmte Ordnung zu stellen, und in ein ordentliches System, das Mineralsystem zu bringen.

Ein solches System muß durchaus nach festen Grundsätzen errichtet werden. Jede Fossiliengattung muß ihren gehörigen Platz darin finden, und nicht bald da bald dort, nach eines jeglichen Willkühr und Belieben, eingeschoben werden. Um ein solches Mineralsystem aufführen zu können, muß man die Fossilien in Klassen absondern oder klassiren. Allein dieses kann nicht eher geschehen, als die Fossilien klassificirt, das heißt, nicht eher, als die Gründe aufgesucht und bestimmt sind, nach welchen man die Fossilien klassiren mag.

Diese Gründe, (wir wollen sie mit Herrn Werner Klassifikationsgründe nennen,) sind ungemein verschieden. Jede der bekannten mineralogischen Doctrinen hat ihren besondern, eigenthümlichen Klassificationsgrund. In der Geognosie ist es die Entstehungs- und Bildungsart, überhaupt die Formation der Fossilien, in der mineralogischen Geographie das lokale Vorkommen, in der mineralogischen Oekonomie der Gebrauch derselben im gesellschaftlichen Leben. In der mineralogischen Chemie sind die quantitativen und qualitativen Mischungsverhältnisse, in der Oryktognosie endlich, die Verwandschaftsverhältnisse der Fossilien — Klassificationsgründe. Die Verwandschaftsverhältnisse sagte ich. Jedoch nur in so weit, als wir dieselben blos

nach

nach dem äußern Ansehen der Fossilien, ohne deren vorgängige chemische Zerlegung, erkennen mögen.

Das oryktognostische Klassificationsgeschäft ist bey weitem das verwickelteste. Wir wollen hierzu eine kurze Anleitung geben. Die erwähnten Verwandtschaftsverhältnisse beruhen auf den Bildungsstoffen oder Bestandtheilen der Fossilen.

Die Bestandtheile der Fossilien sind theils wesentlich, theils zufällig. Jene = x müssen in dem Fossil m enthalten seyn, wenn es zur Gattung n gehören soll. Diese = y mögen darin vorkommen oder nicht; beydes gilt gleich viel, und das Fossil gehört nichts desto weniger der nämlichen Gattung.

Von den wesentlichen Bestandtheilen sind einige als Hauptbestandtheile, die übrigen als Nebenbestandtheile anzusehen.

Unter den Hauptbestandtheilen ist wiederum der vorwaltende, von dem charakterisirenden zu unterscheiden. Gewöhnlich ist der vorwaltende Bestandtheil auch der charakterisirende.

An dem charakterisirenden Hauptbestandtheile erkennen wir die oryktognostischen Verwandschaften der Fossilien. Diese Verwandtschaften, ich wiederhole es, müssen sich einig und allein aus dem äußern Ansehen, höchstens den oryktognostischen Kennzeichen der Fossilien, ohne chemische Analysis derselben, ergeben. Der oryktognostische Klassificationsgrund ist also blos formal, und abstrahirt von aller Materie. Der Oryktognost setzt z. E. den Thon, wegen seines thonartigen äußern Ansehens ins Thon-

geschlecht, ohne sich dadurch, daß die kieselerdigen, nicht die thonerdigen, Bestandtheile darin vorwalten, irre führen zu lassen. Karsten, welcher auch in der Oryktognosie blos nach vorwaltenden Bestandtheilen klassificirt, wagte es nicht den Thon ins Kieselgeschlecht zu stellen, und bekannte dadurch stillschweigend, daß er das Unbehülfliche und Unhaltbare eines solchen Klassificationsgrundes in der Oryktognosie gar wohl fühlte.

Einige Fossilien stehen in näherer, andre in entfernterer Verwandtschaft miteinander. Die Fossilien müssen billig nach den Verwandtschaften geordnet, und desto näher zusammengestellt werden, je näher sie verwandt sind. Alle Fossilien sind mit einander verwandt; manche im nächsten, manche im äußersten Grade. Die erdigen Fossilien sind, unter sich viel näher verwandt, als mit den Metallen, Salzen u. s. Sie sind ein Hauptast, von welchem mehrere kleinere Zweige ausgehen. Das Kieselgeschlecht ist einer von diesen Zweigen: die kieselerdigen Fossilien sind also wiederum einen Grad näher unter sich verwandt, als mit den übrigen Fossilien der erdigen Klasse. Wir haben also verschiedene Grade der oryktognostischen Verwandtschaft. Durch sie werden die oryktognostischen Klassificationsstufen bestimmt.

Das Wort Klassificiren deutet einen Hauptbegriff an, welcher drey Nebenbegriffe in sich faßt: Das Gattiren, Gradiren und Reihen.

Das Gattiren kann mit dem Gradiren sehr schicklich verbunden werden, und macht beym Klassificationsgeschäfte den Anfang, das Reihen den Beschluß.

Gat-

Gattiren heißt die mancherley Fossiliengattungen bestimmen und von einander absondern: Gradiren, die verschiedenen niedern und höhern Klassificationsstufen in Ordnung stellen, gleichsam die einzelnen Glieder der Kette an einander schlingen. Wenn ich z. E. sage, der Hornstein, Feuerstein, Quarz, Bernstein, Schwefel, natürliche Vitriol, Eisenstein, Kobold, Wolfram u. s. sind Fossiliengattungen, — so gattire ich. Sage ich wiederum, Hornstein, Feuerstein, Quarz gehören in die Klasse der erdigen, Bernstein und Schwefel, der brennlichen, Natürlicher Vitriol, der salzigen, Eisenstein, Kobold, Wolfram, der metallischen Fossilien; sage ich ferner, Quarz, Hornstein, Feuerstein sind Gattungen des Kieselgeschlechts; Glanzkobold, rother Erdkobold, des Koboldgeschlechts, u. s. — sage ich weiter, Amethyst, Bergkrystall, Prasem sind Arten der Quarzgattung, Koboldbeschlag und Koboldblüthe, der rothen Erdkoboldgattung, u. s. s. — — so gradire ich. Sage ich zuletzt: der Chrysoberyll ist die erste, der Chrysolith die zweyte, der Granat die elfte Gattung des Kieselgeschlecht, oder das Demantgeschlecht ist das erste, das Zirkongeschlecht das zweyte, das Kieselgeschlecht das dritte, das Strontiangeschlecht, das letzte Geschlecht in der Klasse der erdigen Fossilien, u. s. so reihe ich.

Man hat die politische Eintheilung der Länder und Völker in die Naturbeschreibung übergetragen. Man hat die Völker in Reiche, die Bewohner eines Reichs in Stände, Klassen, u. s. zergliedert; in der Naturbeschreibung sind ähnliche Eintheilung und Benennungen eingeführt worden.

Man nimmt vier Reiche der Natur an: das Thierreich, das Pflanzenreich, das Mineralreich, und das Atmosphärilienreich: (Oberste Klassificationsstuffe in der ganzen Naturbeschreibung). Noch richtiger ist es, wenn man zwey Naturreiche annimmt, das Reich der lebendigen und das Reich der leblosen Natur. Jedes von ihnen wird in zwey Gouvernements (oder wie man sonst will) abgetheilt; ersteres in das Thierreich und das Pflanzenreich, letzteres in das Mineralreich und das Atmosphärische Reich.

Nun giebt es bekanntermaßen vier Hauptbestandtheile der Mineralkörper: Erden, Salze, verbrennliche Substanzen, und Metalle. Billig statuirt man daher vier Klassen von Fossilien, die Klasse der erdigen, der salzigen, der brennlichen und der metallischen Fossilien: (Erste Klassificationsstuffe in der Oryktognosie).

Hat man die Fossilien, welche jeder von diesen Klassen angehören aufgesucht und zusammengestellt: so hebt man die wiederum aus, welche um einen Grad näher mit einander verwandt sind, und stellt sie zusammen. Es werden dann in der erdigen Klasse der Fossilien, die kieselerdigen, thonerdigen, baryterdigen, talkerdigen, kalkerdigen u. s.; in der Klasse der salzigen Fossilien, die kochsalzsauren, die schwefelsauren u. s., in der Klasse der brennlichen Fossilien, die erdharzigen, graphytartigen u. s., endlich, in der Klasse der metallischen Fossilien, die silberhaltigen, goldhaltigen u. s. von einander abgesondert. Hieraus ergeben sich die verschiedenen Geschlechter der Fossilien, das Kieselgeschlecht, Thongeschlecht, Erdharzegeschlecht, Silber-

bergeschlecht u. f. (Zweyte Klassificationsstufe in der Oryktognosie).

Die Fossilien eines Geschlechts, bey denen sich einerley Mischungsverhältnisse zeigen, bilden eine Gattung dieses Geschlechts. So sind z. E. Quarz, Feuerstein, Vesuvian u. f. Gattungen des Kieselgeschlechts: (Dritte Klassificationsstuffe der Fossilien). Die Gattung ist die wesentlichste Klassificationsstuffe. Die unter ihr stehen, heißen niedere, die über ihr, höhere Klassificationsstuffen.

Unter den Fossilien, welche zu einer Gattung gehören, können wiederum mehrere Verschiedenheiten statt finden. Sind sie wesentlich, so zergliedert man die Gattung in Arten. Bergkrystall und Prasem, z. E. sind Arten der Quarzgattung. Ein Fossil muß wenigstens in drey wesentlichen Kennzeichen unterschieden seyn, um sich zu einer Art zu qualificiren: (Vierte Klassificationsstuffe in der Oryktognosie).

An diesen vier Klassificationsstuffen gnügt es in den meisten Fällen. Es lassen sich aber noch mehrere derselben feststellen. Der Art kann man noch die Sippschaft einschieben. Die Art der Quarzgattung z. E. welche man Amethyst nennt, hat zwey Abänderungen, gemeinen und dickfasrigen Amethyst. Quarz, Hornstein, Feuerstein, Chalcedon, Kieselschiefer u. f. gehören zur Sippschaft des Quarzes.

Die Klassificationsstuffen in der Oryktognosie sind also, von oben herunter, folgende: Klasse, Geschlecht, (Sippschaft) Gattung, Art, (Abänderung). Die Klassen zerfallen in Geschlechter,

die Geschlechter in Gattungen, die Gattungen in Arten u. s.

Hiemit wäre denn das Geschäft der Gattirung und Gradirung zu Stande gebracht. Nun fehlt nur noch die Reihung, d. h. die Norm, wornach die verschiedenen Klassen, Geschlechter, Gattungen, Arten u. s., neben und hintereinander oder kurz, in Reihe und Glied gestellt werden sollen.

Durch die Gattirung werden die Materialien des Lehrgebäudes zusammengetragen, durch die Gradirung zugehauen und gesondert, durch die Reihung zusammengesetzt. Durch die Reihung wird das Lehrgebäude, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, gehoben.

Es ist nicht willkührlich, ob man die Geschlechter, Gattungen u. s. so oder anders zusammenknüpfet, und ob man z. E. auf das Kieselgeschlecht das Thongeschlecht, oder das Kalkgeschlecht u. s. w. folgen läßt, ob man ferner die Fossilien in einer bestimmten Ordnung aufführt, oder ob man sie ohne Auswahl so zusammen stellt, wie sie unter die Hand kommen, ob man sie endlich regelmäßig verbindet, oder unordentlich unter und durch einander wirft.

Die Reihung geschieht nach den Uibergangs- und Verwandtschafts-Verhältnissen der Fossilien. Ein Fossil, welches in der Mitte zwischen zwey andern steht, und durch welches eins derselben in das andre übergeht, heißt ein Uibergangs- oder ein Mittelfossil.

Das Thongeschlecht ist dem Kieselgeschlecht näher verwandt als das Barytgeschlecht. Der Lasurstein

stein ist unter den Gattungen des Kieselgeschlechts diejenige, die sich am meisten dem Thongeschlechte nähert, er nimmt daher im Kieselgeschlechte den letzten Platz ein. Der Jaspis ist wiederum unter den Gattungen des Thongeschlechts diejenige, die den Kieselgattungen am nächsten kommt; billig steht er daher im Thongeschlechte oben an.

Die Erden sind unter den Mineralkörpern die einfachsten; sie machen also im Mineralsysteme den Anfang; ihnen folgen die Salze, auf sie kommen die brennlichen Fossilien, die Metalle machen den Beschluß.

Das Stronthiangeschlecht, dasjenige Geschlecht der erdigen Klasse, welches die meisten salzigen Bestandtheile enthält, ist das verbindende Mittelglied zwischen den Erden und den Salzen; es beschließt also die erdige Klasse der Fossilien.

Die Richtung geschieht von oben nach unten. Man reiht also erst die Klassen, dann die Geschlechter, hierauf die Gattungen, endlich die Arten, Abänderungen u. s.

Um unsre bisherigen Betrachtungen zu erläutern und noch deutlicher zu machen, wollen wir ein Mineralsystem, jedoch nicht in extenso, sondern blos im Auszuge hersetzen.

(Siehe Tabelle E)

Ausführliche Mineralsysteme findet man bey Karsten, Wiedemann, Lenz, Emmerling u. andern.

Agri-

Agrikola nimmt zwey Hauptgattungen von Mineralkörpern an, Fossilien (res fossiles) und Fels- oder Gebirgsarten (saxa). Die Fossilien theilt er in fünf Klassen: in Erden (terrae, worunter er alle zerreibliche Fossilien begreift,) in Steine (lapides), in Metalle (metalla), in die sogenannten Mineralgemische (Mysta, worunter neben andern die Erze begriffen sind) und endlich in Wassergemenge (succus).

Beym Wallerius findet man 4 Klassen von Fossilien: 1) Erden (worunter er die zerreiblichen Fossilien versteht: er nimmt mehrere Gattungen von Erden an, z. E. Stauberden, Kalkerden, Eisenerden u. s.) 2) Steine, 3) Salze (unter welcher Rubrik auch die Salze einhergehen), 4) Metalle.

Es war ein unglücklicher Einfall, die Fossilien ganz streng nach äußern Kennzeichen. z. E. nach Farbe, Bruch u. s. ohne die entfernteste Rücksicht auf die Verwandtschaftsverhältnisse klassificiren zu wollen. Wir wollen nur auf einige Unvollkommenheiten und Inconsequenzen eines solchen Mineralsystems aufmerksam machen.

1) Sind dabey Wiederholungen unvermeidlich. Manches Fossil muß öfterer als 25mal in einem solchen Systeme vorkommen.

2) Kann man dadurch die äußern Kennzeichen, gesetzt auch, sie ließen sich auf diese Art richtig angeben, doch nie im Zusammenhange, und daher auch nie ein deutliches Bild von einem Fossil erhalten.

3) Kom-

3) Kommen darin Fossilien von ganz verschiedener Natur, und von so entfernter Verwandtschaft, daß sie einander wohl nicht kennen dürften, z. E. Steinsalz, Rauschgelb, Gyps, Pechstein, Eisenstein, Rubin u. s. unter Eine Rubrik, ohne daß sie selbst wissen, wie und durch welchen glücklichen oder unglücklichen Zufall, zusammen.

4) Wird dadurch die Aufmerksamkeit zu sehr zerstreut, und bald auf dieses bald auf jenes Fossil gezogen. Dieses immerwährende Hinüberspringen von einem Fossil auf das andre, macht Verwirrungen unvermeidlich.

5) Wozu soll endlich ein solches Mineralsystem nützen? was kann man damit beabsichtigen? Es wird nie einen Menschen einfallen zu fragen: welche Fossilien haben eine rothe Farbe, welche haben blättrigen Bruch, Demantglanz, u. s.? Und doch müßte man sich diese Fragen aufwerfen, wenn man sich bey einigen, nach einem solchen Systeme entworfenen, Lehrbüchern und Tabellen der Mineralogie, Raths erholen wollte. Jedermann wird fragen: was hat dieses oder jenes Fossil für eine Farbe, für eine äußere Gestalt, einen Bruch, einen Glanz u. s.? Und um sich hierüber zu belehren, wird er gewiß, nach einem systematisch Handbuche greifen, einem Handbuche, worin die Kennzeichen ordentlich zusammengestellt, und die Fossilien, um mich so auszudrücken, mit Worten gemahlt sind.

Auch die chemischen Kennzeichen der Fossilien geben kein sicheres Anhalten bey der oryktognostischen Klassification. Die chemische Analysis führt nicht immer

immer auf einerley Resultate: sie kann nicht darauf führen, denn es ist wahrscheinlich, daß sich auch die Mischungsverhältnisse der Fossilien nicht überall auf gleiche Weise verhalten. Es ist hiebey nicht anders möglich, als daß die Fossilien immerfort von Geschlecht zu Geschlecht, auch wohl von Klasse zu Klasse wandern müssen, ohne jemals einen festen Standpunkt erreichen zu können.

Er=

Ersten Theils
Viertes Buch.
Von den Steinen.

§. 118.

Einleitung.

Ich komme itzt zu den Steinen. — Ich will zuerst die Entstehungsursachen derselben, d. h. die Materie woraus sie bestehen, und die Kraft, welche dieser Materie die Form giebt, aufsuchen, und hierauf die Ursachen der Erscheinungen und Eigenschaften erklären, die wir bey den Steinen wahrnehmen.

Das vierte Buch zerfällt also in zwey Abschnitte.

Vierten Buchs
Erster Abschnitt.
Von den Entstehungsursachen der Steine.

§. 119.

Dieser Abschnitt hat zwey Kapitel. Das eine handelt von der Steinmaterie, das andre von der Kraft, welche die Steine formt und bildet.

Er-

Digitized by Google

Ersten Abschnitts
Erstes Kapitel.
Von der Steinmaterie.

§. 120.

1) Hypothesen darüber.

Aristoteles läßt die Steingattungen, (1) welche nicht schmelzfähig (2) sind, aus entzündeten trockenen Dämpfen entstehen, und hält also diese trockenen Dämpfe für die Materie jener Steine. Will nun Aristoteles consequent seyn, so muß er in den nassen Dämpfen (Wasserdämpfen) die Materie der schmelzfähigen Steine, woraus die Metalle sich bilden, erkennen. Seine Meinung ist also, auf wenig Worte reducirt, diese: die schmelzunfähigen Steine entstehen aus trockenen, die schmelzfähigen, welche den Keim zu Metallen enthalten, aus nassen Dämpfen.

Theophrastus, wie ich im vorhergehenden Buche (§. 102.) erwähnet, will behaupten, die Erden sowohl als die Steine, beständen aus einer reinen, einfachen Materie, welche durch Zufluß, oder durch Abseihung, oder auf andre Weise, von fremden Bestandtheilen gereiniget, und in den Zustand versetzt worden, daß sich Steine aus ihr entwickeln können.

Avicenna hält die Steinmaterie theils für einen sehr zähen und festen Koth, theils für Wasser. (3)

Nach Albertus Behauptung sind die Steine eine besondere Art, entweder, von Erde oder von Wasser.

Dieß

Dieß sind die verschiedenen Hypothesen, welche uns über die Steinmaterie bekannt worden. Durch keine derselben wird das aufgegebene Problem zur Befriedigung gelöst.

§. 121.

II) Nähere Betrachtung und Würdigung dieser Hypothesen.

a) Aristoteles Hypothese.

Die Steine können sich noch weit weniger als die Erden aus Dämpfen erzeugen. Wir wollen annehmen, daß sich Staub aus den Dämpfen erzeugen könne. Mag dann aber auch eine zahllose Menge zusammenhangsloser Staubkörnchen ohne Beytritt einer flüssigen Substanz, in eine feste cohärirende Masse zusammentreten? Auf keinen Fall. Und wären die schmelzunfähigen Steine weiter nichts, als durch Wasser zusammengehaltener Staub: so würden sie ja ohne viele Mühe und ohne vieles Reiben und Stoßen, kurz ohne viele äußere Gewalt zerschlagen und zerspalten werden können. Allein dieses ist der Fall nicht. Wir sehen im Gegentheil, daß fast die meisten Steine fest zusammengestampft und, so zu sagen, geleimt, durchaus aber von sehr dichter Consistenz sind. Aus Dämpfen können sie also nicht entstanden seyn. Entständen sie daraus: so müßten sie sich ja mehr auf der Oberfläche, und überhaupt in den obern Regionen, welche die Dampf- und Licht-Regionen sind, als im Innern der Erde erzeugen. Die Bewegung und Umwälzung der Gestirne bereiten unaufhörlich Dämpfe in der Luft. Bildeten sich Steine aus diesen Dämpfen: so müßten ja fürwahr, wenn auch zu keiner andern Zeit, doch

wenigstens dann, wenn sich Kometen, Fackeln, Feuerflammen, brennende Schilder u. s. am Horizonte sehen lassen, Steine aus der Atmosphäre herabfallen. Aber auch dieses geschieht nicht. Einige Schriftsteller über die Himmelszeichen versichern, daß es Steine geregnet habe. (4) Aristoteles erwähnt davon nichts. Er behauptet vielmehr die, aus der Atmosphäre herabfallenden Steine, wären zuerst durch Dämpfe oder Winde emporgeschleudert worden. Allem Vermuthen nach würde er die Ursachen des Steinregens auf die nämliche Art erklärt haben. Wenn aber, (und wir wollen die Möglichkeit nicht läugnen) Steine in der Luft entstehen: was hindert uns dann anzunehmen, daß sie sich auch dort aus der nämlichen Materie, wie im Innern der Erde gebildet haben? Diese Materien können von heftigen Stürmen und Ungewittern gerade in dem Augenblicke emporgehoben werden, in welchem die Elemente jene plötzliche Veränderung und Umwandlung, die eine nothwendige Bedingung der Erd- und Steinbildung ist, erlitten.

Ich will gleich selbst darauf aufmerksam machen, wie sich die Hypothese des Aristoteles wenden und vertheidigen läßt.

„Wenn man, heißt es, die Kobolderze in den Brenn- oder Reverberirofen bringt: setzt sich in dem Rauch- oder Giftfange eine Art von Asche (5) an, ballt sich in Kugeln zusammen und nimmt entweder eine weiße oder graue Farbe an. Im ersten Falle nennt man sie weißen (pompophylax fornacum) im zweyten grauen Hüttenrauch (spodium). Jener legt sich an den höhern Punkten an, dieser an den niedern. Wenn auf ähnliche Art die Eingeweide

weide der Erde brennen und schmelzen: so können auch die Dämpfe darin, auf ähnliche Art ähnliche Steine und Erden erzeugen."

In den vulkanischen Gegenden (wer könnte und wollte es läugnen?) findet man wirklich jederzeit eisenähnliche Massen, welche aus Schwefelkiesen und andern Mineralkörpern sich erzeugt haben. Der Bimstein ist gebrannte, und die vulkanische Asche verbrannte Erde. Letztere wird weit und breit herumgestreut. Das vulkanische Feuer, welches dem Hüttenfeuer nicht unähnlich ist, kann, wenn es Metalllagerstätte ergreift, auch Produkte hervorbringen, welche den Hüttenmännischen nicht unähnlich sind. Aber die Materien woraus sie entstehen, sind doch nimmermehr Dämpfe. Sie waren nur mit den Dämpfen (chemisch) verbunden und steigen in und mit ihnen in die Höhe. (6) Nachher trennten sie sich von den Dämpfen (7) und nahmen ihre eigenthümliche Gestalt an. Auch die unterirdische Wärme, welche die Körper nicht sowohl verbrennt, als erwärmt, erzeugt sehr verschiedene Körper, besonders in Hinsicht auf ihre Eigenschaften. Eben so erzeugt die Wärme der belebten Geschöpfe mancherley flüssige Substanzen.

Doch, abgesehen von alle diesem, auch nach jener Erklärung wird die Steinmaterie durch das Zusammenwirken beyder Dampfarten, der trockenen sowohl als der wäßrigen entwickelt, und in die Verbindungen gesetzt, welche sie geschickt machen, sich in Steine umzuschaffen. In diese Verbindungen kann sie aber viel leichter, einfacher und natürlicher durch einen Zusammenfluß und eine Durchseihung gelangen. Wir sehen also nicht ein, was Aristote-

les und seine Hypothese gewinnen, wenn man jenen Sinn in dieselbe hineinklügelt. (8)

§. 122.

b) Theophrastus Hypothese.

Theophrastus hält mit Recht die Steinmaterie für eine gleichartige, reine Materie, welche durch Zusammenfluß, Durchseihung u. s. rein dargestellt, und in den Zustand versetzt worden, worin sie sich zu Steinen umbilden kann.

Aber nicht allein auf diesen beyden Wegen entwickelt sich die Steinmaterie; und die, so entwickelte Materie ist auch nicht die Materie aller Steine. Mit so vieler Uiberzeugung wir selbige für die nächste Materie der vorzüglichern Erden halten, so wenig können wir die Materie aller Steine darin entdecken.

Die Steinmaterie kann auch noch auf andern, und ungefähr auf den nämlichen Wegen dargestellt werden, wie die Wassergemenge. Letztere kann man ebenfalls in die Klasse der Steinmaterien eintragen. die, auf vorbesagte Weise gebildete Steinmaterie des Theophrastus, ist oft selbst nichts anders, als ein Wassergemenge. Und die Natur bedarf blos der Wärme und der Gährung, um einen schmelzfähigen Stein daraus darzustellen.

Ich kann hier nicht umhin, gelegentlich einen gewaltigen Irrthum des Theophrastus aufzudecken. Er besteht darin, daß er alle Steine, sogar die Edelsteine, entweder für Erden selbst, oder wenigstens für gemischt mit Erden hält. (9)

„Von

„Von den Körpern," sagt er, (§. 1. der Abhandl. von den Steinen) „welche sich in der Erde erzeugen, entstehen einige aus Wasser, andre aus Erden. (§. 2.) Aus Wasser bilden sich die Metalle (Gold, Silber u. s.), aus Erden die Steine, sowohl die gemeinen, als die Edelsteine und alle unterirdischen Produkte, welche durch Farbe, Dichtigkeit, Härte und andre besondre Eigenschaften sich auszeichnen."

Wäre diese Behauptung Theophrasts gegründet, so könnte es gar keine durchsichtigen Edelsteine geben; und es giebt ihrer doch sehr viele. Daher können wohl nicht alle Steine erdiger Natur, oder, mit andern Worten, die Bestandtheile aller Steine können nicht Erden seyn. Denn alle dichte und durchsichtige Körper, sind, wie ich weiter unten darthun werde, aus Wasser erzeugt, d. h. sie sind aus einer Flüssigkeit verhärtet, die ein Wasser enthielt, das schwerer ist als die Erden. (10)

§. 123.

c) Avicennas Hypothese.

Avicenna hat nicht erklärt, wie die Materie, welche dereinst in Stein übergehen soll, in die Verbindungen tritt, welche eine unerläßliche Bedingung jener Verwandlung sind. Er begnügt sich, das Wesen jener Materie ausfindig gemacht zu haben.

Er hat die Steinmaterie im Kothe, besonders in dem zähen, und im Wasser entdeckt; zwar nicht in dem einfachen und reinen, sondern in einem, mit Erden vermischten Wasser.

Albertus, welcher dieſem ſcharfſinnigen Araber folgt, nahm daher Gelegenheit zu behaupten, die Steinmaterie ſey eine beſondere Art, entweder von Erde oder von Waſſer; d. h. die Steine ſeyen ein inniges Gemiſch aus Erde und Waſſer, worin bald jene bald dieſes vorwalte.

Beyde Naturforſcher haben Gründe für ihre Behauptung. Weder aus lauter Erde, noch aus lauter Waſſer können ſich Steine erzeugen. Die Wärme für ſich allein kann vermöge ihrer Trockenheit die Erden nicht ſo zuſammenbacken, daß feſte Steine daraus würden: ſie löſt vielmehr dieſelben in Staub auf. Das Waſſer für ſich allein gefriert zwar in der Kälte zu einem feſten Körper, aber eine ganz mäßige Wärme macht es wiederum flüſſig. Flüſſige und feſte Körper hingegen treten mit einander in eine Maſſe zuſammen, und halten, um mich ſo auszudrücken, wechſelſeitig einer den andern feſt.

§. 124.

III) Agrikola's Theorie über die Steinmaterie.

Ich habe ſchon, nicht nur zu verſtehen gegeben, ſondern auch ganz deutlich geſagt, was ich von der Steinmaterie denke.

Itzt will ich mich noch deutlicher und weitläuftiger darüber erklären, um die Sache, wo möglich, in ein ganz helles Licht zu ſetzen.

§. 125.

§. 125.

a) Die Wassergemenge gehören zu den Steinmaterien.

Eine Mischung aus Wasser und Erden, worin die letztern merklich vorwalten, heißt ein Koth oder ein Schlamm; worin das Wasser in gleichem Grade vorwaltet, ein Wassergemenge. Der Koth und Schlamm ist weiter nichts als eine, mit Wasser übersättigte Erde; das Wassergemenge weiter nichts, als Wasser, welches Erden oder metallische Theile eingeschluckt, und mit ihnen unterm Zutritt der Wärme gegohren hat.

Aus dem zähen Kothe entstehen die meisten Steine, aus dem weichen schon weniger, weil das, damit verbundene Wasser sich nicht so leicht wieder davon absondern läßt, und wenn es ja geschieht, die zurückgebliebenen erdigen Bestandtheile sich nicht sowohl in Stein als in Pulver verwandeln. (Die flüssige Substanz, welche ein Hauptbestandtheil der Steine ist, werden wir in der Folge bisweilen das Steinwasser nennen.)

Der zähe Koth, welcher in der Wärme austrocknet und verdichtet, wird anfangs in einem Mittelkörper zwischen Koth und Stein umgeschaffen, und durch fortgesetztes Trockenwerden nach und nach so verhärtet, daß er endlich in Stein übergeht. Auch die zähen Wassergemenge verwandeln sich leicht in Stein. Dieß ist bey den belebten Geschöpfen sichtbar. Denn daß sich die in den Nieren und Blasen derselben befindlichen Steine, aus einer verdichteten Feuchtigkeit erzeugen, ergiebt sich wohl aus der Natur der Sache, wenn uns auch das vollgültige

Zeugnis und Ansehen der berühmtesten Aerzte des Alterthums nicht dafür stimmte. Daß aus einigen Wassergemengen Steine sich bilden, beweist der Bernstein, (11) welcher sich aus flüssigen Erdharze verdichtete. Durch eine ähnliche Verdichtung der flüssigen Erdharze, entstehen auch der Gagat, der Thracische Stein, der Myrrhites (12) und ähnliche. Auf gleiche Weise sind auch viele andre Steine, besonders die durchsichtigen Edelsteine (gemmae) nicht aus Wasser allein, sondern aus reinem dünnflüssigen Wassergemenge entstanden. Denn wären sie aus Wasser allein gebildet, so würden sie im Wasser nicht untersinken, sondern wie Eis und Schloßen oben auf schwimmen. Nun aber tauchen alle (13) Steine, selbst der Krystall (14) und Beryll, welche ganz eine Composition aus Wasser zu seyn scheinen, im Wasser unter. Beweis genug, daß kein Stein aus Wasser allein bestehen und erzeugt werden kann.

Aber, könnte hier jemand einwenden, der Bimstein schwimmt ja im Wasser: es ist also nicht wahr, daß alle Steine darin untersinken. Meine Antwort ist folgende: Der Bimstein schwimmt nicht vermöge seiner Leichtigkeit im Wasser, sondern vermöge seiner Porosität; pulverisirt sinkt er, gleich den übrigen Steinen, unter. Der Bimstein ist ein vulkanisches Product und besteht aus gebrannter Erde.

Mit alle diesem wollten wir weiter nichts beweisen, als daß auch die Wassergemenge zu den Materien, woraus sich Steine bilden, gehören.

§. 126.

§. 126.

b) Die abgelösten Gebirgsarten gehören zu den Steinmaterien.

Auch die abgebröckelten Stückchen von andern Steinen, nicht minder die Fels- und Gebirgsarten, welche das Wasser eingeschluckt hat, geben Stoff zu neuen Steinen. Und so erzeugt ein Stein den andern. Auf diese Art haben sich in den Kanälen der Erde die weißfarbigen Steine gebildet, welche man in einer schlammigen Materie (Guhr) gleichsam eingewickelt findet. Die Weiße des Steins kommt von aufgelöstem Kalkstein her, die Farbe des Schlamms von der Wärme des Wassers. (15) Die Theilchen, welche das Wasser von den Fels- und Gebirgsarten abgelecket, schlagen sich zu ihrer Zeit wieder daraus nieder und werden zu Stein. Die Steine, welche aus ganz kleinen Steinbröckeln zusammengebacken wurden, (16) pflegen gewöhnlich nicht fest und hart zu werden, sondern bleiben locker und lassen sich sehr leicht wieder zerstören. Die Steinkrusten oder Steinrinden zu Hierapolis (17) scheinen nicht sowohl, wie Vitruvius (VIII. 3.) meint, ein Wassergemenge zu seyn, als ein von der Sonne ausgetrockneter Bodensatz der dasigen warmen Bäder. Wären dieselben ein festes Wassergemenge: so würden sie, so bald sie aufhörten zu fließen, d. h. so bald sie stillständen, in Stein übergehen, wie die Wassergemenge gewöhnlich zu thun pflegen. Allein sie thun dieß nicht. Wir können daher mit mehrem Rechte annehmen, daß jene Rinden ganz kleine und ganz fein aufgelöste Steintheilchen sind, die das Wasser mit sich fortführt, und die natürlich, wenn selbiges in großer Hitze verdunstet, zu Boden fallen

und verhärten müssen. Das Wasser eines kleinen Baches im Römischen Gebiete hat die Eigenschaft, hineingeworfene Saamenkörner und andre kleine Körper in einen weißen Stein zu verwandeln, oder vielmehr so zu inkrustiren, daß sie das Ansehen gewinnen, als ob sie mit Zucker überzogen wären. Die Eigenschaft und das Vermögen zu inkrustiren, scheint dasselbe von eingeschluckten Alaun- Schwefel- und andern Mineraltheilchen erhalten zu haben. In den ausgehöhlten Gebirgen, welche vorzüglich aus Kalkstein (18) bestehen, verhärtet sich das Wasser, welches aus den Klüften sparsam herabträufelt, in eiszapfenförmige (keilförmige) Steine. (19) Aus eben diesem Kalksteine bilden sich der Gyps, der Melitit, der Galaktit (20) und andre Steine. Die Wassergemenge, deren fester Bestandtheil Kalkerde ist, geben dem Fraueneiße und dem durchsichtigen Gyps (21) ihr Daseyn. Aus den abgebröckelten Stückchen des rothen Felssteins (saxum rubrum) entsteht der Hämatites und Schistos. (22) In den Klüften des fleckigen Marmors, oder desjenigen, der auf weißem Grunde aschgrau gestreift und geflammt ist, findet man idäische Daktylen, Judensteine, Trochiten (23) und andre Steine. Sie sind sämmtlich Bodensätze von aufgelöstem Marmor (körnigen Kalkstein). Man findet sie selten. Denn da der Marmor hart, und im Wasser schwer auflösbar ist: so können sich nur wenig Steine daraus bilden. Das Wasser stößt sie gewöhnlich aus den Klüften des Gesteins heraus. Die meisten auf diese Art gebildeten Steine geben, an einem scharfen und spitzigen Steine, z. E. dem Wetzschiefer oder dem Wetzsteine gerieben und geschliffen, das Wassergemenge wieder, woraus sie entstanden.

Die

Die vorbesagten Wassergemenge, woraus die Steine sich bilden (die steinigen Wassergemenge) sind von den Wassern, welche Steine und Gebirgsarten (saxa) aufgelöst und Theile davon in sich genommen haben, in so fern unterschieden, als jene erstlich mehr Bodensatz geben; als sie zweytens durch Gährung in der Wärme verdichtet worden; als sie drittens Etwas enthalten, was ihnen einen herben und zusammenziehenden Geschmack mittheilt. Aus steinigen Wassergemengen bilden sich unter andern die Korallen (ein Seegewächs) und der Antipathes. (24) Aus eben denselben erzeugt sich in der Ungarischen Grafschaft Zips, in nicht allzuweiter Entfernung von einem Quell, ein Stein. Die Anwohner dieses Quells bedienen sich jenes Wassergemenges beym Mauern statt des Mörtels.

§. 127.

c) Alle poröse Körper sind unter gewissen Umständen und in gewisser Hinsicht Steinmaterien.

Endlich können aus allen Körpern, die Poren genug haben, um ein Wassergemenge aufzunehmen, Steine sich erzeugen: es mag nun dieses Wassergemenge innerhalb der Erde sich befinden, oder in Gemeinschaft mit dem Wasser aus der Erde herausgeflossen seyn. Hierauf gründen sich die Versteinerungen der Bäume, Insecten, Knochen u. s.

§. 128.

d) Recapitulation.

Ich will die Materien, woraus Steine sich bilden, noch einmal summarisch wiederholen.

Es sind folgende: 1) Koth; 2) Wassergemenge, die bey heftiger Kälte gestehen und fest werden; 3) aufgelöste und abgebröckelte Gebirgs- und Steintheilchen, und steinige Wassergemenge, die erst über Tage in Steine übergehen; 4) endlich, alle diejenigen Körper, die Poren genug haben, um ein steiniges Wassergemenge einzunehmen.

§. 129.

Beschluß des ersten Kapitels.

Soviel von der Steinmaterie. Itzt zu den Ursachen der Steinbildung, d. h. zu der Art und Weise auf und durch welche die Steinmaterie in solche Verhältnisse gebracht wird, daß sich die Steine aus ihr bilden können; oder kurz: zu der Steine bildenden und formenden Kraft.

Ersten Abschnitts
Zweytes Kapitel.
Von der Steine bildenden Kraft.

§. 130.

1) Hypothesen darüber.

Uiber die Steine bildende Ursache und Kraft herrscht unter den Naturforschern ein, wo möglich noch größerer Widerspruch, als über die Steinmaterie.

Ari-

Aristoteles hält das Feuer, überhaupt die Wärme, für die Bildnerin der Steine. Einige Alchemisten haben seine Parthey ergriffen, wahrscheinlich um ihrer Kunst nichts zu vergeben, die mit dem Feuer soviel, mit der Kälte so wenig, fast gar nichts vermag.

Beym Theophrastus (§. 7.) wird die Steinmaterie theils durch Wärme, theils durch Kälte geformt.

Avicenna, dieser große Philosoph und Arzt, glaubt, die Natur bediene sich, um Steine zu formen, der Wärme und einer gewissen andern ganz eigenen Kraft.

Albertus schließt sowohl die Wärme als die Kälte, von allem Einflusse und aller Wirksamkeit auf die Steinbildung aus; und legt, wie Avicenna, der Natur eine eigenthümliche Kraft bey, allen Materien und Erzeugnissen, die ihnen zugehörige Form aufzudrücken. Beym Albertus wirkt diese Kraft für sich allein. Avicenna hat ihr die Wärme zur Unterstützung beygesellt.

Dieses sind die verschiedenen Meinungen über die Steinbildung. Die Chaldäer oder Astrologen, welche alles von den Gestirnen ableiten und auf sie zurückführen, übergehe ich.

§. 131.

a) Hypothese des Aristoteles.

Aristoteles hat seine Meinung weder durch Beweise noch durch Versuche begründet. Wir erfahren nicht, warum er die Gluth und Wärme des Feuers,

Digitized by Google

Feuers, als die Steine bildende Kraft ankündigt. Er sagt blos „die entzündeten trockenen Dämpfe geben, so wie allen Fossilien, also auch den schmelzungfähigen Steinen ihr Daseyn.“

„In diesen Worten des Aristoteles,“ höre ich sagen, „liegt ein doppelter Sinn. Es ergiebt sich daraus erstlich: daß Aristoteles die trockenen Dämpfe für die Materie der Steine, die Gluth des Feuers aber für die Bildungsursache derselben ansieht, jedoch nicht für die Bildungsursache aller Steine, sondern blos der schmelzunfähigen. Er muß also zweytens eine andre Kraft statuiren, welche die schmelzfähigen Steine bildet; und diese Kraft ist keine andre als die Kälte. Also bilden sich beym Aristoteles die Steine nicht nur durch Feuer, sondern auch durch Frost und Kälte.

Ich war auf dieses Argument vorbereitet, und bin daher in keiner Verlegenheit wegen einer Antwort.

Aristoteles scheint den schmelzunfähigen Steinen, die metallischen, (25) wenn ich mich so ausdrücken darf, entgegenzustellen. Ich sagte: es scheint; und doch hätte ich sagen sollen und können: es ist gewiß. Denn aus den Beyspielen, die er zur Erläuterung anführt, ergiebt es sich ganz deutlich. Und was für Steine nennt er denn als Beyspiele? Gold, Silber, Kupfer. — Wenn sich Theophrastus (§. 19.) folgendergestalt über die Steinbildung erklärt: „es giebt einige Steine, die im Feuer schmelzen oder flüssig werden, nämlich diejenigen, welche metallhaltig sind (μεταλλευτοι):“ und hinzusetzt: „Mit dem Silber, Kupfer und Eisen schmelzen zugleich die Steine, worin diese Metalle ent-

enthalten waren, oder welche mit diesen Metallen zugleich brechen und vorkommen:" — so erhält meine Behauptung noch mehr Gewicht. Diese Steine sind unstreitig alle von der Kälte verdichtet und geformt worden. Kann man sie denn aber auch zu den Steinen rechnen. Sie sind ja nicht einfache und reine, sondern metallische, d. h. mit Metallen vermischte Steine, und daher eher auf die Liste der Metalle, als der Steine zu setzen. Der ganze Streit ist also gehoben, wenn man den Begriff von einem metallischen und schmelzfähigen Steine richtig festsetzt. Aristoteles versteht unter den schmelzfähigen Steinen die Metalle. Wenn er nun diesen einen Ursprung auf dem kalten Wege zuschreibt: so behauptet er ja nicht, daß es auch Steine giebt, die durch Kälte geformt worden.

§. 132.

b) Hypothese der Alchemisten.

Die Alchemisten sind zwar mit dem Aristoteles in Ansehung der Steinmaterie nicht einig: dennoch tragen sie kein Bedenken, seiner Behauptung über die Steine bildende Kraft beyzuflüchten. Sie hegen das stolze Vertrauen, ihre Meinung durch folgendes Argument zu begründen und zu empfehlen:

„Die Glut des Feuers," sagen sie, „verwandelt jede brennbare Substanz in Stein. Dieß beweisen unter andern die Ziegelsteine."

Allein die Glut des Feuers bringt gewiß nur wenig Steine hervor. Die milde Wärme der Erde erzeugt die meisten, aber doch nicht alle. Einige sind Produkte des Frosts und der Kälte. Zu den

den Produkten des glühenden Feuers gehört der Bimstein.

Wir sehen hieraus, daß es den Alchemisten eben so wenig als dem Aristoteles gelungen, die wahre Ursache der Steinbildung zu treffen.

§. 133.

c) Hypothese des Theophrastus.

Theophrastus nimmt mit vollem Recht an, daß einige Steine durch Wärme andre durch Kälte sich bilden. Schade, daß er uns seine Gedanken über die Ursachen der Versteinerungen vegetabilischer Körper vorenthalten. Vielleicht hatte er sie in der Schrift: „de iis quae abeunt in lapides," welche uns die mißgünstige Zeit entrissen, aufgestellet.

§. 134.

d) Hypothese des Avicenna.

Avicenna hat der Sonnenwärme das Geschäft aufgetragen, die Steine aus dem, auf der Erdoberfläche befindlichen, Kothe gleichsam auszubrüten. Ich finde wenigstens nirgends, daß er einer andern Art von Wärme, als wirksam bey der Steinbildung erwähnte. Vermuthlich traute er keiner andern Wärme die Kraft der Steinbildung zu, und glaubte doch auf der andern Seite auch nicht, daß die Sonne bis ins Innere der Erde schöpferisch hineindringen könne.

Der Gedanke scheint ihm nicht eigenthümlich, sondern von einem andern Schriftsteller entlehnt zu seyn. Von letztern wissen wir grade soviel, als wir

von

von ihm zu wissen benöthiget sind, dieses nämlich, daß er den Koth für die Steinmaterie, und die Wärme für die Steine bildende Kraft hält: und die Ursache? weil er meinte, daß alles, was in unserm Gesichtskreise geschieht, auch außerhalb desselben geschehen müsse.

Für die Versteinerungen aus dem Wasser, so wie aus dem Thier- und Pflanzenreiche, nahm Avicenna eine besondere, eigenthümliche Kraft an. Uiber das Wesen dieser Kraft hat er uns zweifelhaft gelassen. Bald sagt er, es sey eine von den, vor unsern Augen wirkenden Grundkräften, und zwar die Hitze, entweder für sich allein, oder in Verbindung mit der Kälte: bald, es sey eine verborgene, ungesehen wirkende Kraft, und vielleicht die nämliche, so die Metalle hervorbringt, und von ihm die mineralische Kraft genannt wird: bald endlich, es sey ein Dampf, welchen die erschütterte Erde herausstößt. Ich will gegen ihn, der mit sich selbst nicht einig ist, nicht erst zu Felde ziehen, da ich zumal im Begriff stehe, mich mit Albertus sogleich über den nämlichen Punkt zu besprechen.

§. 135.

c) Hypothese des Albertus.

Albertus meint, die Steine schaffende Kraft, sey eine metallische Kraft, welche Steine hervorbringt, wenn sie in einer, zur Steinbildung geschickten und geeigneten Materie vorhanden ist. (26) Diese Kraft, glaubt er, wohne der Steinmaterie von Natur bey, und mache solche geschickt, sich selbst zu einem Steine zu formen. Er nimmt also an, daß in den Steinen eben so gut, als in den

Thieren und Vegetabilien, ein Saame liege, vermittelst dessen sie ihre Gattung fortpflanzen. Solchemnach sind die Steine zeugungs- und fortpflanzungsfähig. Auf die Frage, wie und woher den Steinen diese Zeugungs- und Fortpflanzungsfähigkeit zu Theil worden? hat Albertus gleich die Antwort: „Die Gestirne haben ihnen dieselbe mitgetheilt und eingepfropft," — in Bereitschaft. So wie bey jedem belebten Geschöpfe die Zeugungskraft anders von statten geht: so glaubt er, habe auch jede Steingattung ihre besondere Zeugungsfähigkeit. Die Steine zeugende und bildende Kraft, behauptet Albertus weiter, bediene sich bey ihren Schöpfungen und Bildungen zweyer Werkzeuge, die sie so geschickt zu lenken und zu handhaben wisse, daß sie sich in ihren Funktionen nicht wechselseitig hindern und irren könnten. Das eine dieser Werkzeuge sey die Wärme, das andre die Kälte. „Die Wärme," sagt er, „zieht aus der Steinmaterie die flüssigen Substanzen heraus, bringt dieselbe (die Materie nämlich) in Gährung und gibt ihr, wenn sie verdichtet ist, die Form eines Steins. Läge nun die formende Kraft nicht in der Steinmaterie, oder wäre sie keine eigenthümliche Kraft: so würde die Steinmaterie, d. h. die Mischung, woraus in der Folge Steine sich bilden, bey allzugroßer Wärme in Asche, aber nicht in Stein umgeschaffen werden; bey geringerer Wärme hingegen, gar nicht in Gährung kommen. Auf keinen Fall könnte die Wärme einen Stein hervorbringen." — „Die Kälte," behauptet Albertus ferner, macht bey der Steinbildung die flüssigen Substanzen der Steinmaterie, nicht nur, wie bey der Metallbildung, gestehen und erstarren, sondern sie treibt dieselben, bis auf die

Quan-

Quantität heraus, welche nothwendig ist, um die Steinmaterie fest- und zusammenzuhalten. Dieß ist die Ursache, warum dergleichen Steine in der Wärme nicht schmelzen oder in Fluß kommen."

Wärme und Kälte sind also die beyden Werkzeuge, deren sich die Steine bildende Kraft, zu Hervorbringung und Fortpflanzung der Steingattungen bedient.

§. 136.

Würdigung dieser Hypothese.

Itzt zur Critik dieser Hypothese.

Es ist lächerlich zu behaupten, daß die Steine bildende Kraft eine metallische Kraft sey, welche Steine hervorbringt. Das klingt ja aufs Haar als ob jemand sagte: die Kraft, welche Menschen erzeugt, ist die Kraft des Saamens, welcher Menschen hervorbringt.

Wenn die Zeugungskraft, welche im Saamen ruht, die Bildnerin und Schöpferin der Menschen ist, so kann sie keine andern Geschöpfe erzeugen als Menschen. Eben so kann die metallische Kraft, wenn sie die bildende Kraft der Steine ist, keine andern Fossilien, als Steine hervorzaubern. Könnten sich aus jenem Saamen, Bären, Ochsen, Wölfe u. s. entwickeln, so wäre er ja nimmermehr die Menschen schaffende Kraft. Könnte, auf gleiche Weise, jene metallische Kraft, Erden, dichte Wassergemenge und Metalle erzeugen, so wäre sie ja keine Steine schaffende Kraft.

Im Arabischen heißt das ein Mineral, was die Griechen ein Metall nennen. Wollte nun Albertus sich selbst treu bleiben, so mußte er sagen: die Steine bildende Kraft ist eine Kraft, welche in dem Metall der Steine verborgen ist; — so wie wir sagen: die Menschen schaffende Kraft ist eine Kraft, welche in dem Saamen des Menschen verborgen ist.

Die Worte Metall und Mineral sind sehr vieldeutig. Die Griechen und Araber bezeichneten damit nicht blos das, was wir Metalle und Mineralien nennen, sondern auch die Lagerstätte und die Berggebäude, worauf sie brechen. Albertus weiß aber nicht, in welchem Sinne er das Wort beym Avicenna nehmen soll, und steht daher mit sich und mit Avicenna im Widerspruche. Denn die Steine bildende Kraft scheint ihm nicht in der Lagerstätte derselben, d. h. in den schon vollkommenen und völlig gebildeten Steinen zu liegen, auch nicht in der Grube, worin sie gewonnen werden, sondern in der Steinmaterie, woraus sich erst die Steine bilden sollen. Er hätte diesemnach sagen sollen und müssen: die Steine schaffende Kraft sey eine Kraft die im Kothe und in Wassergemengen enthalten ist. Denn das meinte Albertus wirklich.

Ich fahre in meiner Critik fort. Die Natur gab jeder Gattung von belebten Wesen, diejenigen ausgenommen, welche sich aus verfaulten Körpern erzeugen, einen Saamen, vermittelst dessen sie unter gewissen Verhältnissen, ein Geschöpf von ähnlicher Gattung hervorbringen. Auch die Kräuter sind mit Saamen begabt. Wenn dieser auf den Erdboden herabfällt, und mit fruchtbarer Erde bedeckt wird: so wächst aus ihnen ein Kraut von der

Be-

Beschaffenheit desjenigen Krauts hervor, woraus sich der Saame entwickelt hatte. Die Steine aber enthalten keinen Saamen, zu Bildung anderer Steine. Es kann also auch in keiner Steinmaterie eine Kraft, sich selbst zu einem Steine umzuformen, eingeschlossen seyn; sondern die Steine bildende Kraft muß außerhalb der Steine liegen.

Bald darauf führt Albertus ein Raisonnement, welches mit seinen, nur auseinander gelegten, Behauptungen seltsam contrastirt.

„Die Sterne," sagt er, „setzen vermöge ihres Umfanges, ihrer Helligkeit, ihrer Lage, ihres Laufs alle Materien in Bewegung, und weisen jeder Materie den Platz oder Ort an, wo sie entstehen und untergehen sollen. Diesen Ort oder Platz kann man den Bildungsort, oder, nach Verhältniß, den Zerstörungsort nennen. Alle Kraft kommt von den Sternen her. Es muß aber einen Ort geben, wo sie ihre Thätigkeit und Wirksamkeit ausübt. Und das ist eben der Bildungsort, in welchen sie sich gleichsam herabsenkt. An jedem Bildungsorte findet man drey Kräfte in voller Geschäftigkeit. Die eine ist die Kraft des obersten Wesens, des Oberherrns der Erde und des Himmels, des Steuermanns der ganzen Natur. Die zweyte Kraft ist die Kraft des, durch göttlichen Wink bewegten Erdkreises: die dritte Kraft endlich, sind die vier Grundkräfte der Elemente, nämlich Wärme, Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit. Die erste Kraft leitet und bildet alle Dinge, welche erzeugt werden, oder, mit andern Worten, hat das Vermögen alle Materien zu formen. Die Funktionen der zweyten Kraft sind den Operationen eines geschäftigen

Künstlers nicht unähnlich. Diese zweyte Kraft ist gleichsam die Hand der erstern. Die dritte Kraft ist, um in dem Gleichnisse fortzufahren, das Werkzeug in jener Hand. Diese bedient sich ihrer zu den Zwecken, nach welchen der große Werkmeister der Natur, die erste Kraft hinarbeitet." —

Hier behauptet nun Albertus, die Steine bildende Kraft liege in dem Bildungsorte, und vorher schien es ihm doch ausgemacht und erwiesen, daß sie in der Steinmaterie selbst vorhanden und gegenwärtig sey. Er steht also mit sich selbst sowohl, als mit dem Aristoteles im Widerspruche. Letzterer sagt nirgends, daß die Sterne dem Bildungsorte die Kraft einflößen, welche die Steinbildnerin ist. Er erklärt vielmehr, mit Theophrastus, ausdrücklich Wärme und Kälte für die Kräfte, welche die unterirdischen Körper formen und bilden. Durch sie, und nur durch sie wird die Materie verändert. Die Kräfte aber, welche eine Veränderung der Materie bewirken, sind ganz natürlich die Ursachen, warum und wodurch sich die Materie verändert, und in andern Formen erscheint. — Sollte jemand behaupten wollen, das Vermögen Körper zu bilden sey mit dem Wesen der Natur verwebt, und Wärme und Kälte seyen bloß die dienenden Mittelkräfte und Gehülfen oder Werkzeuge bey ihren Bildungen: so habe ich weiter nichts mit ihm zu schaffen, obgleich selbst die Peripatetiker dieser Meinung nicht abhold zu seyn scheinen. „Wärme und Kälte," sagen sie, „sind die nächsten Bildungs- und Zerstörungsursachen der Körper; die entferntern sind: die Sonne und der Cirkellauf der Himmelskörper; die entferntesten: die Weltseele, oder das Wesen aller Wesen."

Auch

Auch die Platoniker nehmen, um die Ursachen der Bewegungen und Veränderungen in der Natur zu erklären, ihre Zuflucht zu einer denkenden Weltseele. (27)

Nach der Meinung der Stoiker ist es die göttliche Vorsehung, welche alle Materien formt und bildet. Sie ist ausserhalb der Materie; obgleich über die ganze Natur und alle Theile derselben ausgegossen.

Wir sehen aus alle diesem, daß Albertus die Hypothesen der Philosophen mit einer neuen vermehren wollte. Er hat sein Unternehmen zwar ausgeführt, aber schwerlich die Ehre dadurch errungen, nach welcher er dabey strebte. Seine Hypothese erscheint in der Reihe der übrigen wahrlich wie eine Schandsäule.

In der Steinmaterie ist durchaus keine Steine bildende Kraft, welche der, im Saamen der Thiere und Pflanzen befindlichen Bildungs- und Fortpflanzungskraft analog wäre, verschlossen. An dem Bildungsorte findet man durchaus keine andre Kraft in Thätigkeit, als die 4 Grundkräfte der Elemente. Wenn in den Nieren, Blasen und überhaupt in den Eingeweiden belebter Geschöpfe Steine sich bilden: wer wird deshalb so toll seyn, zu behaupten, in den flüssigen Substanzen der thierischen Körper sey eine Steine bildende Kraft befindlich? Wer wird nicht vielmehr glauben, jenen flüssigen Substanzen wohne das Vermögen bey, sich in Stein zu verwandeln? Wie kann sich ein vernünftiger Mensch den Astrologen (Chaldäern) so mit Leib und Seele verschreiben? Wie kann er auf ihre abergläubischen

hauptungen so unverbrüchlich schwören, daß er sich und andre zu überreden wagt, die Eingeweide der Thiere besäßen eine Steine erzeugende Kraft, eine Kraft, welche ein Ausfluß aus den Gestirnen sey? Wer wird nicht sein ganzes Zutrauen den Erfahrungen und Versuchen glaubwürdiger, angesehener Aerzte schenken, welche unwiderleglich dargethan haben, die Steine bildende Kraft in den Eingeweiden der Thiere sey nichts anders, als eine allzuheftige Wärme, welche die flüssigen Substanzen im Körper ungefähr so verhärtet, wie das Ofenfeuer die Töpferarbeiten? — Kurz die Hypothese des Albertus ist den Träumereyen des Hermes sehr nahe verwandt.

Jene Kraft, die Materie zu formen, geht nicht aus den Sternen in den Bildungsort über. Die Natur bedient sich zu allen ihren Bildungen der Bewegung.

Die Bildungskraft liegt theils in der Gegenwart und Abwesenheit der Sonne, theils in der innern Wärme der Erde. Diese beyden Kräfte sind Ursache der verschiedenen Bewegungen, die zu Bildung und Formung eines Körpers nothwendig sind, und welche unausgesetzt in der Erde statt haben, und zwar dergestalt, daß immer eine in die andre eingreift, und immer eine die andre auffängt, bis die Natur eine Bildung vollendet hat.

Wenn Albertus annimmt, jene ganz besondere Steine bildende Kraft, die er statuirt, bediene sich bey ihrem Zeugungs- und Bildungsgeschäft der Wärme, und leite selbige nach den vorgesetzten Zwecken: so sagt er geradezu gar nichts. Denn

nach

nach den verschiedenen Graden und Verhältnissen der Wärme, bilden sich aus den Materien verschiedene Körper. Einmal ist sie so heftig, daß sie die Materien zu Asche verbrennt, ein andermal so schwach, daß sie dieselben nicht einmal in Gährung bringen kann. Nur unter gewissen Umständen, und bey einer abgemessenen Temperatur, mag sie die Materie in eine Form zwingen. Ich sagte, unter gewissen Umständen. Aber auch diese Umstände treffen nicht immer auf gleichen Wegen, nicht immer auf gleiche Weise und nicht immer unter den nämlichen Verhältnissen zusammen: daher die verschiedenen und äußern Gestalten der Steine. Doch liegt die Ursache der letztern großentheils, vielleicht größtentheils in der specifischen Verschiedenheit der Steinmaterie, weniger in dem mannigfaltigen Einflusse der Wärme.

Auch in dem Falle drückt sich Albertus sehr schwankend aus, wo er sagt, daß die Kälte aus der unterirdischen Steinmaterie die flüssigen Substanzen dergestalt herausjage, daß von letztern nicht mehr darin zurückbleibe, als zum Zusammenhalt der Steinmaterie erforderlich ist. Und wenn er hieraus die Ursache herleitet, warum dergleichen Steine in der Wärme nicht schmelzen, geht er ganz irre. Denn die flüssigen Substanzen bleiben ja nach dieser Behauptung in den Steinen zurück: letztere müßten daher, wenn dieser Satz gegründet wäre, in angelassene Schmelzöfen geworfen, bey der Gluth des Feuers, ohne Zweifel schmelzen und flüssig werden.

§. 137.

II) Meinung des Agrikola.

Ich beendige die Critik der verschiedenen Hypotheſen über die Steine formende Kraft, und will itzt meine eigenen Gedanken darüber eröffnen. Ich geſtehe in voraus, daß ich mich aller Muthmaßungen über die entfernteſten und erſten Grundurſachen enthalte, und nur die nähern, welche wir ſozuſagen mit den bloßen Augen ſehen können, aufſuchen und beſtimmen werde.

Dieſe ſind: erſtlich **Wärme und Kälte**, zweytens, ein, in Stein übergehendes **Waſſergemenge**.

Man kann annehmen, daß die Steine, welche im Waſſer ſich auflöſen, von der Wärme ausgetrocknet, diejenigen aber, ſo im Feuer ſchmelzen, wie der Kieſel, von der Kälte verdichtet worden. Die Verdichtung, und die, in ihren Wirkungen ſo ſehr von ihr abweichende Auflöſung und Schmelzung, müſſen auch von Urſachen herrühren, die einander entgegenſtehen und widerſprechen. Die Wärme macht einen Körper dadurch hart, daß ſie der Materie die flüſſige Subſtanz entzieht, die Kälte dadurch, daß ſie die Luft aus der Materie heraus treibt, das Waſſer oder die flüſſige Subſtanz aber darin feſthält und nöthiget, ſich zugleich mit den übrigen Subſtanzen zu verdichten.

Wenn ſteinige Waſſergemenge entweder für ſich allein, oder mit Waſſer vermiſcht, in die Poren abgeſtorbener Thiere und Pflanzen treten, und dieſelben innig durchdringen: ſo legen jene Thiere und Pflan-

Pflanzen ein steinernes Gewand an, oder, mit andern Worten, sie werden versteinert. Bey den versteinerten Vegetabilien kann man mit eben so vielem Rechte die vegetabilischen als die mineralischen Bestandtheile, für die Hauptbestandtheile ansehen. Die Wassergemenge, wie ich schon anderwärts dargethan, erzeugen sich in gebirgigen und felsigen Gegenden, und fließen, zuweilen in Verbindung mit Wasser, in den Gebirgsspalten dahin, und mit den Quellen wieder zu Tage heraus. Daher haben einige Quellen, Bäche, Flüsse und Seen die Kraft, allerhand Sachen in Stein zu verwandeln. Wenn die Wassergemenge in Bewegung sind, verdichten sie sich nicht leicht, sie müßten denn sehr dick seyn. Sobald sie in den Poren des Holzes oder eines andern Körpers ruhig stehen bleiben, also bewegungslos sind, werden sie, und mit ihnen, das Holz selbst, oder was für ein Körper es seyn mag, verdichtet und versteinert. In Gothland, findet man einen Quell, der besondere Aufmerksamkeit verdient. Sein Wasser sprudelt mit einiger Schnelligkeit hervor, wobey der Wasserstral sich spaltet, und das Wasser tropfenweise herumspritzt. Sobald diese Wassertropfen zu Boden gefallen, werden sie verdichtet und versteinert. Wenn man das Wasser eines Flusses der Grafschaft Zips in ein Gefäß gießt, verwandelt sich ein Theil davon, in Zeit von Einer Nacht in Stein. Die Korallen, ein Meergewächs, welches aus einem steinigen Wassergemenge hervorwächst, verhärtet, wie Dioskorides versichert, wenn man es aus der Tiefe des Meeres an die Luft bringt, ungefähr so, wie das, ins Wasser geworfene glühende Eisen. Dem nämlichen Wassergemenge entwächst der Antipathes, ebenfalls ein korallenartiges

Ge-

Gewächs (28) von schwarzer Farbe. Auf den Pyrenäen soll es einen Platz geben, wo sich die Regentropfen versteinern. Diese Erscheinung erklärt sich sehr leicht. Das mit erdigen Theilchen angeschwängerte Wasser (29) kann auf zweyerley Weise verdichtet werden; entweder dann, wenn die Sonnenwärme dasselbe in Gährung bringt, oder wenn eine besondere trocknende Kraft des innern Erdkörpers, selbiges austrocknet und verhärtet. In beyden Fällen kann es in Stein übergehen: und wir haben gar nicht nöthig, hiebey eine andre Kraft zu Hülfe zu rufen, als die vier bekannten Grundkräfte der Elemente.

Doch genug von den Steine bildenden Kräften.

Vierten Buchs
Zweyter Abschnitt.
Von den Eigenschaften und Kennzeichen der Steine.

§. 138.

1) Größe der Steine.

Die Steine unterscheiden sich sowohl in Rücksicht ihrer Größe (quantitas), als ihrer Eigenschaften (qualitates).

War der Bildungsort ein dichtes und verschlossenes Behältnis, so bildet sich die darin enthaltene Steinmaterie nur zu Einem Steine. Denn wenn die eingeschlossene Wärme alle ihre Kräfte auf die ganze Materie heftet, und sich gleichförmig in dieselbe vertheilet: kann sich, wie leicht zu erachten, nur

nur ein Stein erzeugen, und zwar ein größerer oder kleinerer, nach der größern oder kleinern Menge der vorhandenen Steinmaterie. Die Edelsteine verdanken wir der bildenden Kraft der Kälte. (31) Die reinen Wassergemenge, (32) woraus sie entstehen, sind nur selten in Menge in einem Bildungsorte vorhanden, daher findet man auch nie große Massen von Edelsteinen, und niemals viele derselben bey einander.

Mehrere Steine erzeugen sich, wenn der Bildungsort, welchen man auch den Bildungsraum, oder das Bildungsbehältnis nennen kann, nicht ganz verschlossen war, sondern Oeffnungen hatte, wodurch die Wärme aus ihm entweichen konnte. Waren dieser Oeffnungen wenig, so bildeten sich wenig; waren ihrer viel, viel Steine. Wenn sich mehrere Steine erzeugen, hat die Verschiedenheit der Steinmaterie ebenfalls ihren Antheil daran. Wenn nämlich die Wärme die verschiedenartigen, untereinandergeworfenen Steinmaterien sondert, bilden sich auch verschiedenartige Steine. Es kann auch ein Hauptbildungsbehältnis mehrere kleinere Behältnisse oder Fächer haben, in und durch welche sich die Steinmaterie vertheilt. Dann bilden sich ebenfalls mehrere Steine; denn die Steinmaterie blieb nicht in Einer Hauptmasse beysammen, sondern wurde in mehrere kleine Massen zerstückelt. Die Kälte kann hier eben so gut wirksam und thätig seyn, als die Wärme. (32)

Auch die Menge und das Volumen der Steinmaterie bestimmt die Größe oder Kleine der, aus ihr geformten Steine. Je nachdem das Volumen größer oder kleiner war, entstehen aus jener Materie

Stein-

Steinbröckel, Gruß, Sand u. s. Jedoch erzeugen sich diese seltener im Innern der Erde, als sie durch das Wasser von den Gebirgsarten losgerissen werden.

Soviel von der Größe der Steine. Izt will ich die

§. 139.

2) Eigenschaften der Steine

in Erwägung ziehen, und zwar zuerst die

a) Farbe der Steine.

Wir sehen die Steine vorzüglich und gewöhnlich mit den Farben geschmückt, welche die Materie trug, woraus sie sich bildeten. Eine und dieselbe Steingattung zeigt sehr verschiedene Farben, weil die, ihr zugehörigen Steine aus einer verschiedenfarbigen Materie entstanden. Auch die Wärme, in vielen Fällen die Bildnerin der Steine, giebt der Materie mannigfaltige Farben. Die dunkelfarbigen Materien kann sie hell, die hellfarbigen dunkel machen. Die Kälte scheint weniger auf die Farben der Steinmaterie zu wirken. Die Steinmaterie also, und die Steine formende Kraft, bestimmen die Farben der Steine.

In der Folge, d. h. nach völlig vollendeter Bildung, leidet die Steinfarbe noch mancherley Veränderungen, welche sich jedoch immer nur auf der Oberfläche begeben, höchst selten aber, vielleicht niemals im Innern der Steine sich äußern. An Steinen, welche aus dem Wasser gezogen und trocken worden, spürt man eine solche Farbenveränderung.

Digitized by Google

derung. Sie werden der freyen atmosphärischen Luft ausgesetzt, grün und schwarz; an Orten, wo die Luft weniger auf sie wirkt, dunkelroth. Allein diese Farben sind ihnen nicht natürlich, nicht angeboren. Und eben darum zeigen sie sich, wie gesagt, blos auf der Oberfläche und erreichen schwerlich jemals das Innere jener Steine. Die Ammonshörner sind gewöhnlich mit einer Art Harnisch von der Farbe des hellpolirten Eisens überzogen. Mit aufgelöstem Alaun überstrichen, verändern sie ihre, sonst sehr dauerhafte, Farbe, und werden goldfarbig. Aehnliche Eigenschaften bemerkt man bey andern Steinen.

§. 140.

b) Durchsichtigkeit und Glanz der Steine.

Ich komme itzt auf die **Durchsichtigkeit** und den **Glanz**, und die beyden gerade entgegengestellten Eigenschaften und Kennzeichen der Steine.

Aus dem bisherigen erhellet, daß die Steine zwey Elemente zu ihren Bestandtheilen haben, **Erden** und **Wasser**.

Die Erden sind undurchsichtig, das Wasser durchsichtig. Letzteres muß also Ursache der Durchsichtigkeit der Steine seyn: und die durchsichtigen Steine müssen sich aus hellen und durchsichtigen Wassergemengen erzeugt haben.

Wie steht es aber mit der Durchsichtigkeits- und Glanzlosigkeit der Steine? Letztere haben sich aus Koth und unreinen Wassergemengen, die nicht im Zustande der Ruhe, sondern heftiger, regelloser Bewegung

wegung waren, gebildet. Daß einige Steine mehr, andre weniger durchsichtig sind: davon liegt die Ursache wiederum in der Verschiedenartigkeit der Wassergemenge. Denn auch von diesen sind einige heller und durchsichtiger als die andern. Die weißen Edelsteine, die aus einem wasserfarbigen, mithin sehr hellen, reinen und durchsichtigen Wassergemenge hervortraten, (34) sind eben darum durchsichtiger, als die farbigen Edelsteine. Bey den Edelsteinen selbst zeigt sich die Durchsichtigkeit in sehr verschiedenen Graden. Der Krystall erzeugte sich aus dem reinsten Wassergemenge: daher steht er in Bezug auf Helligkeit und Durchsichtigkeit, unter allen Edelsteinen oben an. Auch die Helligkeit des sechsseitigen Bergkrystalls, oder der sogenannten Iris, hat ihren Grund in der Helligkeit und Klarheit des Wassergemenges, woraus sie sich entwickelte. Vermöge seiner Winkel (ich rede mit Plinius XXXVII. 52.) wirft er in einem dunkeln Zimmer, wo die Sonnenstralen nur durch eine kleine Öffnung hineindringen, (gleich dem Prisma) die Farben des Regenbogens auf die gegenüberstehende Wand. Das Wassergemenge, woraus der Demant hervorgieng, war schon weniger hell und rein. Es steht daher selbiger, in Ansehung der Durchsichtigkeit, dem Krystall und der Iris nach. Auch bey den durchsichtigen farbigen Edelsteinen zeigen sich mancherley Variationen. Aus grünen Wassergemengen entstehen grüne Edelsteine, wie der Smaragd, Beryll und der Praser: (35) — aus blauen, blaue, z. E. der Saphyr und eine Art Jaspis: — aus rothen, rothe, z. E. der Karfunkel: — aus purpurfarbigen, purpurfarbige, z. E. Amethyst und Hyacinth: — aus goldfarbigen entstand der

Chry-

Chrysolith, (36) aus vermischtfarbigen der Opal.

Die Edelsteine, welche sich nicht aus hellen, reinen und durchsichtigen Wassergemengen bilden, sind blos glänzend aber nicht durchsichtig. Denn selbst das reinste und hellste Wasser verliert, mit dunkel- oder schwarzfarbigen Flüssigkeiten vermischt, seine Durchsichtigkeit. Einen merkwürdigen Beweis davon geben die Dintenfische. Wenn sie, vermöge eines angebornen Instinkts merken, daß ihnen die Fischer nachstellen und Netze legen, lassen sie einen schwarzen und dunkelfarbigen Saft aus, welcher das Wasser dunkel macht, und ihnen Gelegenheit giebt, sich den Augen ihrer Feinde und Verfolger zu entziehen.

Die nicht durchsichtigen Edelsteine glänzen vermöge ihrer ausgezeichneten Glätte. Diese ist eine Folge der Dichtigkeit, Kraft welcher sie die Sonnenstralen zurückwerfen. Die Glätte und Politur ist entweder natürlich oder künstlich, und in letzterm Falle durch Feilen und Schleifmaschinen hervorgebracht. Durch künstliches Schleifen und Poliren erhält der Marmor seinen hellen Glanz. Die gefleckten Marmorarten, z. E. der Ophites, (37) sind aus verschiedenfarbigen Materien gebildet.

Die Fehler der Edelsteine ergeben sich eines Theils dann, wenn die Wassergemenge nicht einfarbig waren. Der Fehler des Schattigen und Gewölkten liegt in der Farbe. — Es giebt aber auch gegentheils Fehler, woran die Farbe keinen Theil hat, sondern die Masse selbst, namentlich das Gewebe der Steine. Dahin gehört der Fehler des

Faſrigen und Haarigen, ferner der Salzkörner und der Bleyfarbe.

Das Schattige entſteht, wenn ein Theil des Waſſergemengs, woraus die Edelgeſteine ſich bildeten, von dunklerer Farbe war, als die übrigen.

An den Edelſteinen hat man in dieſem Falle, dunkle Farben auf lichtem Grunde. — Wölkchen und Flämmchen entſtehen, wenn ein Theil des Waſſergemenges hellfarbiger war, als die übrigen. Dann haben die Edelſteine lichte auf dunkelm Grunde. — Die Faſern oder Haare, welche den Saphyr, die Salzkörner, welche den Opal, die Bleyfarben, welche den Smaragd entſtellen, — ſind von ganz andrer Farbe, als von der, welche jenen Edelſteinen eigenthümlich zukommt. Sie erſcheinen dann, wenn das Waſſergemenge, welches in beſagte Edelſteine übergieng, verſchiedenfarbige Stoffe enthielt.

Rauh werden die Edelſteine, wenn die verſchiedenen Beſtandtheile derſelben regellos und unordentlich durcheinander wuchſen.

Das Opaliſiren des Opals (inclinatio et verſicolor opali) hat ſeinen Grund in einer ganz beſondern Miſchung der Subſtanzen. — Eine ähnliche Miſchung iſt Urſache, daß der grüne lakoniſche Marmor und der Achat baumförmig gezeichnet ſind, und daß ſich auf ihnen Flüſſe, Thiergeſtalten und andre Gegenſtände präſentiren. Dieſe Geſtalten erzeugte die Natur in der Maſſe der Marmorarten und einiger Edelſteine. — Auf manchen Steinen kann man auch Fiſchgeſtalten bemerken: mehrerer anderer zu geſchweigen. — Jede Farbenmehrheit bey den Edelſteinen, ſie mag ihnen zum Lobe oder zum Tadel,

zum

zum Schmucke oder zum Schandflecke dienen, rührt von den verschiedenen Mischungsverhältnissen der Wassergemenge her, woraus sie sich erzeugten.

Die undurchsichtigen und glanzlosen Steine und Felsen (Gebirgsarten) bilden sich entweder aus einer erdigen Materie, oder aus einem dichten Wassergemenge.

§. 141.

c) Geschmack der Steine.

Von der Steinmaterie empfangen auch die Steine ihren Geschmack. Die bituminösen Steine geben sich durch einen öligen und brenzlichen Geschmack (acrimonia) zu erkennen. Ursprünglich haben die Steine den Geschmack des Wassergemenges, von welchem sie durchzogen worden. Die mit Vitriol durchzogenen Steine sind von nicht weniger herbem und zusammenziehendem Geschmacke, als der Vitriol selbst.

§. 142.

d) Geruch der Steine.

Man findet nur wenig Steine, die ungebrannt einen Geruch von sich geben. Es gehört dahin der Geodes (Adlerstein) (38) von Meißen. Dieser riecht veilchenartig, wegen des erdartigen Kerns den man in ihm findet, und wovon er den Namen erhalten hat. Ist er sehr klüftig, so verriecht er gar bald, und wenn er zerschlagen worden, verliert er seinen Geruch in wenig Tagen. Auch einige Kieselsteine (39) haben, zwar nicht von Natur, sondern vermöge gewisser Stoffe, die ihnen äußerlich an-

Digitized by Google

kleben, einen Veilchengeruch. Schabt man denselben ab, so riechen auch die Steine nicht mehr. — Ins Feuer gebracht, riechen alle Steine sehr stark. Die bituminösen Steine, wie etwa der Bernstein, riechen myrrhenartig. Einige Gebirgs- und Marmorarten riechen, mit Eisen geschlagen, oder an dasselbe gerieben, wie gebranntes Horn, oder wie faule Eyer: dieß kommt daher, weil sie mit Dämpfen des unterirdischen Feuers angefüllt sind. Aus der nämlichen Ursache riechen einige Daktyli Idäi ganz so, wie das Rindshorn unter der Feile.

§. 143.

e) Gefühlskennzeichen der Steine.

Unter den Gefühlskennzeichen sind die **Dichtigkeit** (Compactheit) und **Lockerheit** (Löchrichkeit) die auffallendsten.

Die dichten Steine haben nur wenig und für das unbewaffnete Auge unkenntliche, die lockern und durchlöcherten hingegen, sehr viele, große und leicht bemerkbare Poren. Letztere entstehen auf zweyerley Art:

Erstlich: Wenn die festen und flüssigen Substanzen, wodurch die Steine constituirt werden, nicht innig und nicht gleichförmig mit einander vermischt sind: so bleiben in den festen Bestandtheilen Löcher, Oeffnungen u. s., worin die flüssigen Bestandtheile, wie in Gefäßen, stehen bleiben. Wenn nun die Wärme, währender Gährung die flüssigen Bestandtheile heraustreibt: so bleiben die Plätze, worin sich solche befunden, offen, und der Stein wird porös und löchrig. Von dieser Art ist der Kalktuf (tophus) und ähnliche.

Zwey-

Zweytens: Wenn durch das unterirdische Feuer einige feste Bestandtheile aus den Steinen ausgebrannt worden: so bildet sich der ungemein poröse Bimstein, welchen die Vulkane auswerfen; wenn hingegen die flüssigen und erdigen, oder festen Bestandtheile einander innig und gleichförmig durchdringen, und eine chemische Mischung zu Stande bringen: dann entstehen compacte und dichte Steine. Daher sind diejenigen, welche innerhalb der Erde aus Wassergemengen sich bildeten, unter allen am dichtesten, besonders dann, wenn sich bey ihrer Bildung die Wärme thätig zeigte.

Warum die Steine, deren sich die Bildhauer bedienen, um daraus Figuren, Monumente u. s. zu hauen, — und die Marmorarten zwischen dicht und locker das Mittel halten, ist genugsam bekannt.

§. 144.

f) Schwere und Leichtigkeit.

Aus dem bisher gesagten ergeben sich auch die Ursachen, warum einige Steine leicht, andre schwer sind. Die porösen und löchrigen nämlich sind leicht, die dichten und compacten schwer. In den offenen Poren wird die leichte Luft aufgefangen und festgehalten. Deshalb ist der Bimstein, unter allen Steinen der poröseste, so leicht, daß er im Wasser schwimmt. Die Steine sind, je dichter und compacter, desto schwerer. Die erdigen und festen Bestandtheile sind zwar ebenfalls einigermaaßen Ursache der Schwere, aber nicht für sich allein. Die Hauptursache davon ist und bleibt die Compactheit und Dichtigkeit. Daher sind die Metalle schwerer

als die meisten Steingattungen, ob sie gleich mehr flüssige als erdige Bestandtheile enthalten.

§. 145.

g) Härte und Weichheit.

Itzt von den Ursachen der Härte und Weichheit der Steine.

Hieran hat sowohl die Steinmaterie selbst, als die Kraft Antheil, welche erstere formt und bildet. Wenn die Materie zäh und die Hitze groß genug ist, daraus alle flüssige Substanzen zu vertreiben: so wird die Steinmaterie enger zusammengedrückt und gleichsam zusammengestampft, und dadurch ein härterer festerer Stein hervorgebracht. Wenn die Materie gar keine, oder doch nur eine sehr geringe Zähigkeit hatte, die Hitze aber, während der Umformung jener Materie zu Stein, nichts desto weniger heftig ist: so werden die flüssigen Substanzen herausgetrieben, die erdigen verbrannt. Steine, welche sich auf diese Art gebildet, sind so weich, daß sie leicht abfärben und sich zwischen den Fingern zu Pulver reiben lassen. Die Farbe dieser Steine ist nicht selten weiß. Die härtesten und festesten Steine sind diejenigen, welche unter Beytritt der Kälte aus Wassergemengen gebildet worden. Daher sind die meisten durchsichtigen Edelsteine so hart, daß sie weder aneinandergerieben noch mit eisernen Werkzeugen geschlagen und gehämmert, kleine Splittern von sich losschlagen lassen.

Die Weichheit der Steine macht dieselben zerbrechlich und zerreiblich. Der Kalktuf ist der weich-

weichste Stein. Ihm steht der Schmirgel gerade gegenüber.

Die

§. 146.

h) Rauhigkeit und Glätte

der Steine hat mit der Rauhigkeit und Glätte der Erden einerley Ursache. Es kommt dabey nämlich darauf an, ob darin die verschiedenartigen Substanzen oder Bestandtheile, gleichförmig oder ungleichförmig mit einander verwachsen sind.

§. 147.

i) Andre Verhältnisse und Wirkungen der Steine.

Die Steine charakterisiren sich durch gewisse Verhältnisse und Wirkungen, welche davon abhängig sind, ob ihnen eine gewisse Kraft beywohnet oder nicht.

Auch hievon will ich die Ursachen zu entwickeln suchen.

Davon, daß einige in der Sonne härter, andre weicher werden, liegt die Ursache in ihren flüssigen Bestandtheilen.

Wenn die Sonne die flüssigen Bestandtheile der dichten Steine heraustreibt, werden diese Steine trockener und zugleich härter. Lockere Steine werden unterm Einfluß der Sonnenhitze (40) so weich, daß einige, wenn man sie nicht vorher mit Wasser anfeuchtet, ganz unbrauchbar zum Bauen werden;

andere nur leicht zerspaltbarer erscheinen, dagegen aber auch noch andre gar auseinanderfallen und in den Zustand der Zerreiblichkeit übergehen.

Die außerordentlich harten Steine können ihrer Dichtigkeit, und ihrer wenigen, kleinen Poren halber nicht zerschnitten werden; denn sie widerstehen dem Eisen. Schleifen und Poliren lassen sie sich nur mit sich selbst: d. h. man muß zwey Steine von derselben Gattung entweder aneinander reiben, oder den einen davon zu Pulver stoßen, um den andern damit schleifen zu können. (41) Auch die weniger harten leiden nicht, daß man sie mit eisernen Werkzeugen behandelt und bearbeitet. Wenn man sie zerschlägt, springen sie voneinander und zersplittern. Auch die knotigen Steine, (42) ob sie gleich weniger hart sind, können doch, weil ihre Poren weder in einander eingreifen noch gleich groß sind, auf keine Weise gehauen werden, und sind daher unbrauchbar für den Bildhauer. — Die Knoten haben bey den Steinen keine andre Ursache als bey den Bäumen. Sie entstehen nämlich dann, wenn sie eine von der Hauptmasse verschiedene nicht wesentliche Masse in sich aufgenommen. Die nicht allzuharten und nicht knotigen Steine lassen sich mit Keilen auseinander treiben und mit der Säge zerschneiden. Diese sind es auch, welche der Steinschneider schneidet. Die Ursache, warum der Marmor tauglicher zum Bauen ist, als der Quarz (43) liegt am Tage. Der Mörtel legt sich an den porösen Marmor fester an, und kann auch leichter, als der viel dichtere und härtere Quarz, in die Form, deren man gerade bedarf, gebracht werden. Der Quarz läßt sich mit Eisen zersprengen und von einander reißen, aber nicht zersägen und zerschneiden. Der Marmor ist nicht der

brauch-

brauchbarste Baustein. Es giebt noch brauchbarere. Unter ihnen steht der Sandstein (saxum arenarium) vermöge seiner Porosität und geringen Härte oben an. Die allzuweichen Steine sind zum Bauen ebenfalls untauglich. Denn die Theile derselben werden vom Mörtel mehr auseinandergetrieben als zusammengehalten. Daher stehen die Mauern, welche davon aufgeführt worden, niemals lange.

Es ist ein Beweis von Härte, wenn die Steine, aneinandergestoßen, oder mit eisernen Werkzeugen geklopft, Feuer geben. Wenn unter den nämlichen Umständen keine Splittern von den Steinen abspringen, ist es ein Kennzeichen, daß sie weich sind. Aus weichen Steinen kann man auch keine Funken hervorlocken.

Die Steine, welche aus Wassergemengen sich verdichtet, — werden im Feuer flieβig, vermöge der ihnen beywohnenden flüssigen Bestandtheile. Wenn der Kiesel Salz und Borax in seiner Mischung enthält: so zerspringt er mit Geknister, wie der bey uns sogenannte Spath. (44) Die Steine, welche die Wärme aus Koth bildete, werden im Feuer zu Pulver. Durchaus bituminöse Steine, z. E. den Gagat, verzehrt das Feuer gänzlich. Den Demant kann das Feuer weder auflösen noch verbrennen, noch auf irgend eine Art verändern. (45) Und die Ursache? weil seine flüssigen Bestandtheile dem Feuer widerstehen. Auch dem Amianth kann das Feuer aus demselben Grunde nichts anhaben; mithin selbigen weder verbrennen noch (am wenigsten) auflösen. (46) Beyde enthalten, so trocken sie sich auch anfühlen, dennoch, gleich den Metallen, auch flüssige Bestandtheile. (47) Aus ähnlichen

Ursachen werden die Stein- und Gebirgsarten, die man zu Abdampfungs- und Siedegefäßen, ingleichen zu Küchen- und Kochgeschirren verarbeitet, beym Gebrauch weder flüssig noch schmelzend, noch in Staub und Pulver umgeschaffen.

Der Demant bietet vermöge seiner Härte dem Eisen Trutz.

Diejenigen Steine, welche thierische Körper verzehren, wie der lycische und assische Stein, (letzterer wird deshalb auch Sarkophagus genannt,) entstehen aus einer scharfen und beitzenden Materie. (48)

Der Galmey (49) frißt in die Hände und Füße der Arbeiter ein, welche damit beschäftiget sind.

Wenn man den Asterites (50) in Essig legt, bemerkt man an ihm kleine Ringe oder Sterne, und sieht, daß er sich bewegt. Dieß erklärt sich folgendergestalt: An den Plätzen, wo man die Sterne erblickt, ist er weniger dicht und weniger porös als an den übrigen. In jene dringt der Essig hinein, und macht den Stein, sowohl glänzen als sich bewegen.

Mit dem Goldstein (coticula) (51) kann man, vermöge seiner Glätte, Ebenheit, Schwärze, — Gold und Silber probiren. Die Theile, welche der Oberfläche näher liegen (die äußern) sind brauchbarer, als die sich mehr dem Mittelpunkte nähern (die innern). „Dieß ist natürlich," sagt Theophrastus (§. 78. 79. 80.) „denn sie sind ausgetrockneter. Die flüssigen Substanzen selbst hindern ihn, die Metalle und die Farben derselben anzunehmen.

Auch

Auch im hellen Sonnenscheine und in großer Wärme ist er nicht tauglich zum Probieren. Die Wärme nämlich, zieht eine gewisse Feuchtigkeit aus ihm, welche seine Oberfläche glatt und schlüpfrig macht."

Der **Wetzstein** (Cos) (52) polirt und schärft das Eisen. Während des Schleifens und Polirens nutzt sich sowohl der Wetzstein ab, als das Eisen. Der Abgang von beyden giebt mit dem Wasser, welches man beym Schleifen aufgoß, ein Wassergemenge. Das nämliche thun besonders die, aus abgenagten Steintheilchen gebildeten Steine, wenn man sie an den Wetzstein reibt. Dergleichen sind der **Hämatites** und **Schistos**, (welche Röthel oder einen ähnlichen Stein zur Mutter haben, (53) der **Galaktites** und **Melitites**, (welche der Kalkstein, oder eine Erde von ähnlichen Charakter und Farbe erzeuget).

Es liegt in dem Wesen des Magnets, daß er Eisen an sich zieht. Eine andre Ursache von diesem merkwürdigen Phänomen läßt sich nicht angeben.

Die Steine unterscheiden sich auch in Rücksicht ihrer äußern Gestalten. Diese rühren theils von dem Bildungsplatze her, theils von der bildenden Kraft, theils von der Steinmaterie. Manche Steine zerspringen beym Zerschlagen in Bruchstücke, welche mit Knochengelenken Aehnlichkeit haben. — Der Trochit (Räderstein) hat die Gestalt eines Rades.

In einige Steine sind kleine Steinchen und Wassertropfen eingeschlossen. (54) Die Ursache davon liegt theils in der Materie, theils in der, wo nicht ganz kugligen, doch gewiß kugelähnlichen Form dieser Steine. Die innern Theile des Steins wurden, indem

indem sie sich verhärteten, entweder durch die Wärme von den äußern getrennt, oder sie gaben und drückten sich zusammen, und lösten sich von den äußern Theilen ab, ungefähr so, wie der Kern einer trockenen Haselnuß von der Schaale. War die Materie dicht und kothartig, so gehen jene innern Theile selbst in Stein über, wie beym Aetites; war sie leichtflüssig, so wird der Kern erdig, wie beym Geodes; war sie endlich dünnflüssig oder gar wäßrig, so bleibt ein Wassertropfen im Steine. Der Enchydros (Schwetterstein) (55) ist ein Beyspiel von der letztern Art. Die Schnecken, (56) welche man in einigen Steinen wahrnimmt, scheinen aus einer dichten und harzigen Materie unterm Zutritt der Wärme entstanden zu seyn. Aus ihr scheinen sich auch die in den Steinen befindlichen Fliegen, Muscheln u. s. gebildet zu haben. Um soviel aber die Erde dichter und fester ist, als das Wasser und die Atmosphäre; um soviel unvollkommener, als in der Atmosphäre und im Wasser, werden jene Thiere in der Erde gebildet.

Soviel von den Entstehungsursachen der Steine.

Er-

Digitized by Google

Erläuterungen zum vierten Buche.

(1) Agrikola nennt bekanntlich die festen Fossilien aus der Klasse der Erden, ferner einige Metalloxyde, endlich einige Inflammabilien — Steine.

(2) Alle Steine sind unter gewissen Umständen schmelzfähig.

(3) Meinte Avicenna, die Steine wären ein erdiger (theils chemischer, theils mechanischer) Niederschlag aus dem Wasser? — so muß man gestehen, daß seine Gedanken weit über ihr Zeitalter sich erhoben.

(4) Plinius II. 57.

(5) Diese Asche ist nichts anders als der verflüchtigte Arsenik, welcher in den Kobolderzen enthalten war.

(6) Jeder mit den Dämpfen chemisch verbundene Körper, ist selbst im Dampfzustande.

(7) d. h. mit andern Worten: der Wärmestoff wurde ihnen entzogen; sie mußten also aufhören Dämpfe zu seyn, sich mithin in fester oder flüssiger Gestalt niederschlagen.

(8) Wenn man auf die Frage: wie und woher entstehen die Mineralkörper? — zur Antwort

wort giebt: durch Dämpfe: so setzt man sich einer zweyten Frage aus, der Frage nämlich: woraus entstehen die Dämpfe? In Ansehung der unterirdischen Dämpfe wird man wohl einräumen müssen, daß sich dieselben größtentheils aus Mineralkörpern entwickeln; wodurch man sich zugleich bescheidet, die erste Frage eigentlich gar nicht beantwortet zu haben.

(9) Versteht man unter Erden das, was h. z. T. darunter verstanden wird: so haben sich die neuern Versuche und Erfahrungen, vielleicht für keine Behauptung des Theophrastus so einstimmig erklärt als gerade für diese. Denn wirklich alle Steine, mit Ausnahme des Demants bestehen, der Hauptmasse oder den Hauptbestandtheilen nach wenigstens, aus Erden. — Versteht man hingegen darunter, mit Agrikola und andern, die zerreiblichen Fossilien: so läuft Theophrastus Behauptung eigentlich darauf hinaus, daß die festen Fossilien aus den zerreiblichen verhärtet seyen; und dieß ist freylich nicht ganz, vielleicht gar nicht, gegründet. Es ist im Gegentheil viel wahrscheinlicher, daß die festen Fossilien durch Verwitterung, Auflösung u. s. in zerreibliche übergegangen.

(10) So possirlich diese Behauptung klingt, so läßt sich doch, wenn man mit dem Worte: Erden, — unsre heutigen Begriffe verbindet, ein vernünftiger Sinn daraus herleiten.

Die durchsichtigen Steine sind insgesammt ganz feine chemische, und, gewiß nur mit wenigen Ausnahmen, krystallinische Niederschläge aus einer tropfbar flüssigen Substanz, worin die Erden, chemisch aufgelöst waren. Sie enthalten also auch Krystallisationswasser in ihrer Mischung. Die erdigen

Be-

Beſtandtheile aber, ſind dennoch immer bey weitem die vorwaltenden.

(11) Der Bernſtein iſt bekanntermaßen kein Stein, ſondern ein brennliches Foſſil, namentlich ein Erdharz.

(12) Wir können uns hier weder auf weitläuftige Unterſuchungen über die von Agrikola aufgeführten Foſſilien, noch auf eine Nebeneinanderſtellung ſeiner und unſrer Foſſiliennamen einlaſſen. Hiezu werden wir an einem andern Orte eine beſſere und ſchicklichere Gelegenheit finden. Wir haben, um dem Verfaſſer nie einen falſchen Sinn unterzulegen, im Texte gewöhnlich ſeine Foſſilienbenennungen beybehalten.

Alle drey, vom Agrikola genannte Foſſilien ſind höchſt wahrſcheinlich Abänderungen des Erdpechs. Wallerius Mineralogie II. 104.

(13) Nicht alle Steine tauchen im Waſſer unter. Bergleder und Bergſeife z. E. ſind ſo leicht, daß ſie ſchwimmen. Allein mehrere der ſehr leichten und ſchwimmenden Foſſilien waren zu Agrikolas Zeiten entweder nicht bekannt, oder nicht anerkannt, wenigſtens nicht für Steine anerkannt, ſondern blos für Erden.

(14) Den Namen Kryſtall legt Agrikola nicht blos unſerm Bergkryſtall bey, ſondern auch andern Arten der Quarzgattung, wenn ſie nämlich kryſtalliſirt ſind, ferner dem durchſichtigen oder durchſcheinenden Flußſpath und Kalkſpath. Was Agrikola unterm Beryll verſteht, wollen wir an einem andern Orte unterſuchen. Hier ſey es genug zu wiſſen, daß er unſern Beryll nicht meint, und daß dieſer zu

Agri-

Agrikolas Zeiten gar nicht bekannt, sein Name aber mehrern Edelsteinen, z. E. den Topas, Chrysolith und andern gemein war.

(15) Agrikola meint, wie leicht zu erachten, den Kalksinter. Die schlammige Materie ist weiter nichts als der, von den Bergleuten sogenannte Guhr, und dieser nichts anders als ein, mit vielen, theils erdigen, theils metallischen, gewöhnlich kalkerdigen Theilchen imprägnirtes und überfülltes Wasser. Die Wärme des Wassers ist an der Farbe des Guhrs ziemlich unschuldig. Diese rührt, je nachdem der Guhr grün, oder roth u. s. ist, von Eisen- oder Kupfertheilchen u. s. her, welche in jenem Wasser aufgelöst enthalten waren.

(16) Agrikola meint die sogenannten Breccien und Puddingsteine. Ihre Consistenz ist fester und lockerer, nach Beschaffenheit des Bindemittels oder Mörtels, wodurch die Steinbröckel zusammengehalten werden.

(17) Die Stadt Hierapolis lag in der Kleinasiatischen Provinz Mysien, (m. s. die d' Anvillesche Charte von Kleinasien) am Mäander, Laodicea gegenüber. Das Wasser der dasigen warmen Bäder, sagt Strabo (XIII.), verwandelt sich so leicht in Stein, daß man es nur in Gräben leiten darf, um Grundmauern daraus aufzuführen.

(18) Noch gewöhnlicher aus Gyps.

(19 Auch hierunter ist, wie leicht zu erachten, nichts anders als Kalksinter zu verstehen. Dieser aber ist nichts weniger als verhärtetes Wasser. Beym Herabträufeln des Wassers aus den Klüften, bleibt

bleibt ein Theil von den darin aufgelösten Kalktheilchen zu Boden liegen, während das Wasser mit den übrigen weiter fortläuft. Erstere verhärten sich nach und nach zu Kalksinter. Diesen trifft man nicht blos in Kalk- und Gypsgebirgen, sondern auch in andern Gebirgen an, deren Lagerstätte Fossilien halten, die dem Kalkgeschlechte angehören.

(20) Die letzten beyden Fossilien, die man zu Agrikolas Zeiten auf deutsch Honigstein und Milchstein nannte, und die der Verfasser in der großen Abhandlung de natura fossilium weitläuftiger, jedoch nicht deutlich genug beschreibt, um errathen zu lassen, was er eigentlich darunter verstanden wissen will: — diese Fossilien sind aller Wahrscheinlichkeit nach, Bergmilch, Gypserde, oder Etwas dem ähnliches. An unsern Honigstein ist hier nicht zu denken.

(21) Keine Art der Gypsgattung ist durchsichtig. Einige derselben sind mehr und weniger, und der fasrige Gyps ist so stark durchscheinend, daß er fast dem Halbdurchsichtigen nahe kommt.

(22) Haematites und Schistos. Beides übersetzt Agrikola, in seiner mineralogischen und bergmännischen Clavis durch Blutstein, und sagt, die Deutschen machten keinen Unterschied zwischen Haematites und Schistos. Zu Agrikolas Zeiten muß dieses auch unstreitig der Fall gewesen seyn. Heut zu Tage pflegt man in der lateinischen Nomenklatur der Fossilien, diejenigen, so eine schiefrige Textur haben, durch das Beywort schistos oder schistus zu charakterisiren. Der Thonschiefer z. E. heißt im mineralogischen Latein argilla schistus. — Der Blut-

stein ist bekanntlich unser Glaskopf, welchen man auf lateinisch noch itzt Haematites nennt.

Das Saxum rubrum ist vielleicht Porphyr.

(23) Alles dieses sind Versteinerungen.

(24) Agrikola hält den Antipathes für schwarzen Hämatit oder Glaskopf.

(25) d. h. die metallischen Fossilien, an denen man keine Metallität wahrnimmt.

(26) Wir hätten diese Worte, welchen der Sinn gänzlich abzugehen scheint, gern so übersetzt: „Die Kraft, welche die Steine hervorbringt, ist einerley mit der, welche die Metalle erzeugt: und die Verschiedenheit ihrer Schöpfungen rührt blos von der Verschiedenheit der Materie her, worin sie thätig ist. Ist diese Materie eine steinige, so bringt sie Steine, ist sie eine metallische, Metalle hervor.“ — Allein der Satz, den Albertus ausdrücken will, hat einmal keinen Sinn, also dürfen ihn auch die Worte nicht haben.

(27) Zur Erläuterung wollen wir hier einige Worte über die Weltsysteme des Aristoteles und Platon einrücken.

1) **System des Aristoteles.** Die Welt war von Ewigkeit und dauert in Ewigkeit. Auch die Bewegung war von Ewigkeit da. Durch die Bewegung wurde die Materie in regelmäßige Körper zusammengefügt. Ein Körper wirkt immer bewegend auf den andern. Die Bewegung des zweyten Körpers ist eine Folge der Bewegung des erstern, die des dritten eine Folge der Bewegung des zweyten

ten u. f. Eben so ist die Bewegung des zweyten Körpers Ursache der Bewegung des dritten, die des dritten, Ursache der Bewegung des vierten, u. f. Jeder Körper bewegt einen andern Körper, und wird von einem andern bewegt. Ein Körper theilt immer dem andern seine Bewegung mit. Jede Bewegung ist zugleich Ursache und Wirkung einer andern: jeder Körper ist zugleich ein bewegender und ein bewegter. Durch das immerwährende Ineinandergreifen der Bewegungen, entsteht eine Reihe von Bewegungen, eine Stetigkeit von Ursachen und Wirkungen. Diese Reihe aber kann nicht bis ins Unendliche hinaufgehen, sondern nur bis zur ersten Ursache aller Bewegung. Diese Ursache ist das absolut nothwendige Wesen, welches wir Gott nennen.

Gott ist unveränderlich, untheilbar, allgegenwärtig, unausgedehnt, denkend.

Durch dieses Wesen wird die Himmelssphäre in Bewegung gesetzt. Von dieser pflanzt die Bewegung auf die untern Sphären sich fort. Letztere bewegen sich von Westen nach Osten.

Die untern Sphären haben außerdem noch andre Bewegungen, die von ewigen, körperlosen Substanzen geleitet werden.

Diese Substanzen sind von der obersten Bewegungsursache (der Gottheit) abhängig.

Die erste Bewegungsfähige Substanz wird von der obersten bewegenden Kraft in Bewegung gesetzt.

Anacharsis Reisen V. Th. S. 284.

2) **Platon's System.** Man muß, um sich die Schöpfung der Welt zu erklären, zweyerley annehmen, ein schaffendes Wesen und die Materie. Jenes schuf die Welt aus Materie. Beyde

sind von Ewigkeit her gewesen. Das schaffende Wesen war verständig, die Materie verstandlos. Jenes nennen wir Gott.

Von Ewigkeit her war es bey Gott beschlossen, aus der Materie die Welt zu erschaffen. Er erschuf die Welt nach einem Ideale.

Es bestanden also von Ewigkeit drey Grundprincipien: Gott, die Materie aus welcher, und das Ideal, nach welchem Gott die Welt erschaffen wollte.

Die Materie war in ein wildes unordentliches, bewegungsloses Chaos untereinander geworfen. Der Schöpfungstag erschien. Die Materie wurde von einer wohlthätigen Bewegung ergriffen.

Wenn die Elemente vorher ein unordentlich untereinander geworfenes Chaos bildeten, und sich wechselseitig hemmten, so trennten sie sich itzt; aber nicht um jedes für sich allein unabhängig von den übrigen zu wirken, sondern einander wechselseitig zu unterstützen, und nach dem erhabenen Zwecke des Weltschöpfers hinzuarbeiten.

Das Dunkel wurde vom Feuer erleuchtet. Luft und Wasser trennten sich von der Erde. Alles dieses war Folge der Bewegung.

Um diese Bewegung zu leiten, gab Gott der Welt eine Seele, die Weltseele. Diese Weltseele besteht aus dem göttlichen Wesen, der Materie, und aus einem, mit der Materie ewig, verbundenen Princip. Sie hat ihren Sitz im Mittelpunkte des Weltalls. Von ihr gehen gleichsam Stralen aus, welche in die Körper eindringen und ihre Theilchen beleben.

So.

Soviel ist uns hier von dem Platonischen System zu wissen nöthig. Das Weitere übergehen wir.

Platon hat dieses System in seinem Dialog Timäus aufgestellt.

Anacharsis Reisen V. Th. S. 40. fg.

(28) Die Korallen sind bekanntlich Thierpflanzen (Zoophyten). Agrikola nennt auch den schwarzen Hämatit, Antipathes.

(29) Das Regenwasser ist nie mit fremdartigen Theilen angeschwängert.

(30) Agrikolas Gedanken über die Steinbildung lassen sich auf den einfachen Satz zurückführen: Einige Steine erzeugen sich auf trockenem, andre auf nassem Wege. Wenn Agrikola die, in Stein übergehenden Wassergemenge ebenfalls zu den Steine bildenden Kräften rechnet: so hat er nach seinen eigenen Grundsätzen unrecht. Er muß ja, um ihre Verwandlung in Stein zu erklären, zur Wärme und Kälte seine Zuflucht nehmen. Jene Wassergemenge an und für sich sind also keine bildenden Kräfte, sondern die, auf sie und in ihnen wirkende, Kälte und Wärme.

(31) Kälte ist, wie bekannt, die unerläßliche Bedingung eines rein chemischen Niederschlages.

(32) d. h. die ganz feinen chemischen Auflösungen.

(33) Agrikola rechnet hier die Gebirgsarten, oder, in seiner Terminologie zu reden, die Felsen nicht zu den Steinen. Unter dem Bildungsorte

verſteht er die innerhalb des feſten Erdkörpers befindlichen Lagerſtätte.

(34) d. h. mit andern Worten, welche ſich aus einer ganz feinen chemiſchen Auflöſung niederſchlugen.

(35) Den Namen Praſer, Praſem, Praſius, ſcheinen noch zu Agrikolas Zeiten mehrere grüne Steine geführt zu haben. Vermuthlich wurde auch der Heliotrop dazu gerechnet. Dieſen hatte wahrſcheinlich auch Leſſing im Sinne, wenn er ſagt, die meiſten geſchnittenen Steine der Alten, welche man für Smaragd hält, ſeyen Abänderungen des Praſius. Antiquariſche Briefe 1. Th. 25. Brief.

(36) Der Chryſolith des Agrikola und des Plinius iſt, wie aus dieſer Stelle ganz deutlich hervorſpringt, unſer Topas.

(37) Der Ophites iſt kein Marmor, ſondern Serpentin.

(38) Der Adlerſtein iſt kein Stein, ſondern ein metalliſches Foſſil, namentlich Eiſenniere. Enthielt er inwendig einen feſten Kern: ſo nannte man ihn Aetites; war dieſer Kern zerreiblich, Geodes. Kirwans Mineralogie, II. S. 220.; Baumers Naturgeſchichte der Edelſteine §. 122.; Plinius XXXVI. 32.

(39) Ehemals nannte man, und noch itzt nennt der Unkundige, alle die kleinen Steingeſchiebe, welche man in Bächen und auf den Feldern antrifft, Kieſelſteine.

(40) Dieß iſt die Folge der Verwitterung. Die atmoſphäriſche Luft iſt Urſache der letztern.

(41) Nur

(41) Nur beym Demant ist dieses der Fall.

(42) d. h. diejenigen, welche mit einem andern, härtern gemengt sind, wie der Serpentin an einigen Orten.

(43) Silex kann hier nichts anders als Quarz seyn.

(44) Agrikola meint den Feldspath. Dieser enthält weder Salz noch Borax, woraus man die Ursache seines Zerknisterns im Feuer herleiten könnte.

(45) Daß neuere Versuche das Gegentheil bewiesen, ist zu bekannt, um nur mit einem Worte erinnert zu werden.

(46) Auch hievon weiß man itzt das Gegentheil.

(47) Kryställisationswasser nämlich.

(48) Von diesen Steinen s. m. Plinius XXXVI. 27. Assischer und Lycischer Stein sind gleichviel sagende Worte. Vermuthlich war dieser Stein nichts weiter als eine Art Kalkstein. — Wer über alle, in die deutsche Sprache aufgenommenen oder noch aufzunehmenden Wörter den Bannfluch ausgesprochen, kann, statt Sarkophagus, Fleischfresser sagen und schreiben.

(49) Der Galmey ist ein metallisches Fossil.

(50) Der Asterites, oder, wie er gewöhnlich heißt, Astroites, wird von Agrikola auf deutsch Sigstein genannt, und von Brückmann für Katzenauge gehalten.

(51) Der Goldstein oder Probirstein, ist unser lydischer Stein.

(52) Der gewöhnliche Wetzstein ist ein, sehr feinkörniger Sandstein. Vermuthlich ist hier Wetzschiefer gemeint.

(53) Weder der Röthel noch Hämatit sind Steine sondern Metalloxyde. Die Ausdrücke Steinmutter, Metallmutter u. s. sind sehr übel gewählt, weil sie theils selbst falsche Begriffe enthalten, theils den Unkundigen dazu verführen.

(54) Agrikola hat unter andern den Bergkrystall im Sinne, in dessen Innern sich bisweilen Wassertropfen, auch nadel- und haarförmige Krystalle von Schörl, Stralstein, u. s. befinden. Auch die Eisenniere, die Amethystkugeln u. a. Fossilien hat der Verfasser, wie sich aus dem Folgenden ergiebt, in Gedanken gehabt.

(55) Dieser ist weiter nichts als ein Bergkrystall.

(56) Die Schnecken sind bekanntlich versteinerte Geschöpfe, nicht ursprüngliche Steine.

Ersten Theils
Fünftes Buch.
Von den Metallen, und den Mineralgemischen.

§. 148.

Einleitung.

In diesem Buche wollen wir die Metalle und die Mineralgemische (1) in Betrachtung ziehen. Es zerfällt in zwey Abschnitte.

Fünften Buchs
Erster Abschnitt.
Von den Metallen.

§. 149.

Dieser Abschnitt handelt erst von Entstehung und Bildung, und dann von den Eigenschaften und Kennzeichen der Metalle, und theilt sich solchemnach in zwey Kapitel.

Ersten Abschnitts

Erstes Kapitel.

Von Entstehung und Bildung der Metalle.

§. 150.

Hypothesen darüber.

Uiber die Entstehung und Bildung der Metalle sind die Naturforscher eben so uneins, als über Entstehung und Bildung der Steine. Anders denken die Philosophen darüber, anders die Alchemisten, anders die Astrologen, noch anders zuletzt der gemeine Haufe. — Ich will diese verschiedenen Hypothesen auf den Probierstein bringen.

Philosophen, Alchemisten und Astrologen haben in der Uiberzeugung, daß nichts ohne Ursache geschehen könne, auch über die Entstehungsursachen der Metalle Untersuchungen angestellt. Mit Recht halten sie dafür, daß sich die Metalle itzt noch eben so gut, und auf den nämlichen Wegen, wie ehemals erzeugen.

Die gemeine Hypothese ist in der That so lächerlich und mährchenhaft, daß man sie kaum ohne Verdruß anhören kann. Erfahrungen und Versuche empören sich dagegen. Sie ist kürzlich folgende:

„Nicht nur die Fels- und Gebirgsarten, sondern auch die, in ihren Gängen, Trümern und Klüften enthaltenen Metalle, Steine und Erden, hat Gott vom Anfange der Welt so gebildet und geschaffen, wie wir sie itzt finden. In der Folgezeit sind dergleichen

gleichen Bildungen nicht mehr vorgefallen: und der oberste Künstler und Weltenherr hat keine Kraft in die Natur gelegt, welche diese Bildungen fortsetzen könnte."

Ich glaube das Irrige dieser Meinung, in den Untersuchungen über die Entstehung der Erden und Steine, wenn gleich nur beyläufig, aber doch zur Gnüge ans Licht gestellt zu haben. Es ist gar nicht nöthig, sie durch Vernunftschlüsse zu widerlegen. Die Anhänger derselben dürfen nur einige Grubengebäude befahren, um das Gegentheil von ihrer Behauptung zu sehen und mit Händen zu greifen. Es ist nichts seltenes, daß Stolln und Strecken, welchen die Bergleute so viel Weitung gegeben hatten, daß ein Mann bequem hindurch fahren konnte, seit Menschengedenken so enge geworden sind, daß man sich hie und da nur mit größter Mühe hindurchwinden kann. Wodurch sind sie aber so verengt worden? Durch nichts als durch die Materien, welche sich in den Ulmen nach und nach angesetzt und allmälig zu Stein verhärtet haben.

Daß Metalle entstehen können, beweiset das Eisen, welches sich auf der Insel Elba, nach dem Zeugnisse der glaubwürdigsten Geschichtschreiber (2) und Naturforscher an den Punkten wieder erzeugt, wo es einmal hereingewonnen oder weggenommen worden. Dieselben Schriftsteller belehren, uns auch nebst der Erfahrung, daß das Bley mit der Zeit Zuwachs an Volumen erhält. Man lege ein Stück Bley an einen feuchten Ort, und man wird einige Zeit darauf sehen, daß es an Volumen zu genommen. (3) Galenus ist Zeuge davon. Doch, was bedarf es, um jene Meinung zu widerlegen, der

Aucto-

Auctorität eines Philosophen? Die Waffen der Philosophen sind Vernunftschlüsse: wir ziehen mit Pfeilen der Erfahrung zu Felde, und vertheidigen uns hinter der Brustwehr der Erfahrung. Die bleyernen Dächer der Paläste sind, nachdem sie einige Jahre gelegen, viel schwerer, als wie sie aufgelegt wurden, und müssen oft, wegen des großen Drucks, den sie ausüben, mit kupfernen vertauscht werden. Die gemeine Hypothese hat also eine furchtbare und mächtige Feindin, die Erfahrung, wider sich. Auch mit der Vernunft will sie sich nicht vertragen. Denn es sind ja Erden und Steine, sogar Eisen in der Luft erzeugt worden. (4) Wenn sich nun selbst in der Luft Fossilien bilden, wie viel eher muß dieß in der Erde, dem eigentlichen Geburtsorte derselben geschehen!

§. 151.

Vorbereitung und Uibergang zum Folgenden.

Ich habe schon mehrmals gesagt, daß jede Bildung zwey Stücke erfordert: eine Materie, woraus, und eine Kraft, wodurch sich ein Körper aus der Materie bildet und die ihm zugehörige Form erhält. Von beyden wollen wir in zwey Abtheilungen das Nöthige beyfügen. — Zuerst von der Materie der Metalle.

Er-

Digitized by Google

Ersten Kapitels

Erste Abtheilung.

Von der Metallmaterie.

§. 152.

I) Uibersicht der verschiedenen Hypotheſen darüber.

Die Naturphiloſophen ſind über die Metallmaterie nicht weniger uneins, als über alles andre.

Ariſtoteles hält die Waſſerdämpfe (wäßrigen Dämpfe, — halitus — im Gegenſatz von den trockenen, — vapores —,) für die Materie der Metalle.

Die Alchemiſten theilen ſich darüber in zwey Parteyen. Die eine glaubt die Metallmaterie im Schwefel und Queckſilber zu entdecken, die andre, — deren Obermeiſter der Mauriſche Naturforſcher Gilgil iſt, — in einer, mit Waſſer (5) angefeuchteten Aſche. Von der letztern Partey weicht Albertus, der eine fettige Flüſſigkeit für jene Materie ausgiebt, mehr in Wortenſab, als in der Sache.

§. 153.

a) Ariſtoteles Hypotheſe.

Ich kehre zum Ariſtoteles zurück. — Mit Recht hält er das Waſſer, das reine zwar nicht, ſondern dasjenige, welches auf irgend eine Art, von ſeinem eigenthümlichen Zuſtande abgewichen, für die Metallmaterie.

„Die

„Die Metalle," sagt er, „haben zweyerley Bestandtheile, wäßrige oder flüssige, und nicht wäßrige. Die ursprüngliche Metallmaterie kann allerdings Wasser seyn: aber wegen gewisser Verbindungen, worein dasselbe, um die Metallmaterie zu bilden, mit andern Körpern treten mußte, kann man es auf der andern Seite nicht füglich dafür ausgeben."

Aristoteles hat Unrecht, wenn er glaubt, die Metalle seyen aus Wasserdämpfen erzeugt. Denn es ist gar nicht wahrscheinlich, daß an einem Orte des innern Erdkörpers, auf einmal so viel Dämpfe enthalten seyn sollten, als nur erforderlich sind, die Menge gediegenen Silbers, (der andern Metalle gar nicht zu gedenken,) die man hie und da in den Gängen aufgehäuft findet, zu erzeugen. Man findet in den Gängen zuweilen Mittel, wo das gediegene Silber, in einer Länge von 20 bis 30 Fuß, und bey einer Mächtigkeit von $\frac{3}{4}$ Lachtern, 60 Fuß und drüber in die Teufe setzt. Angenommen auch, es wären wirklich so viel Wasserdämpfe in einem Orte des festen Erdkörpers verschlossen: so könnte man dennoch nicht sie, sondern das Wasser, für die Materie der Metalle ansehen. So wie sich die Metalle in Wasser verwandeln und im Wasser auflösen: so müssen sie auch aus Wasser entstanden und gebildet seyn. (6) — Wir finden in den Gängen und überhaupt im Innern des festen Erdkörpers, zweyerley Arten von Wasser. Einiges davon hat sich aus Dämpfen niedergeschlagen, mithin unterirdisch erzeugt, anderes ist bey Regengüssen, von der Oberfläche herab, hineingedrungen. Aristoteles und seine Anhänger wissen keinen Grund anzugeben,

warum

warum sie jenes mit mehrerm Recht als dieses, für die Metallmaterie ansehen. Aus beyden Arten des Wassers kann, wenn es mit erdigen Theilen gemischt wird, ein edles Wassergemenge, und aus letztern ein Metall hervorgehen. (7) — Die Anhänger des Aristoteles behaupten, sowohl das, aus Dämpfen entstandene Wasser, als dasjenige, woraus die Metalle sich bilden, könne sowohl für sich allein, als in Verbindung mit trockenen Dämpfen (vapores) verdichtet werden. Nun frage ich die Aristoteliker, auf welche Art und aus welcher Wasserverdichtung die Metalle entstehen? aus der erstern oder aus der letztern? Sagen sie: „aus der erstern:" — so lassen sie ja die Metalle nicht sowohl aus Dämpfen als aus Wasser entstehen, treffen also mit Aristoteles gar nicht zusammen. Antworten sie hingegen: „aus der letztern:" so räumen sie ja ein, daß die Metalle nicht aus Dämpfen, sondern vielmehr aus Wassergemengen hervortreten. Wenn also jemand behauptet, die Wasserdämpfe seyen die Materie der Metalle: so kommt mirs gerade so vor, als wenn er behauptete, das Blut des Männchens und Weibchens, woraus der Saame sich entwickelt, nicht aber der Saame selbst sey die Materie der animalischen Frucht.

Die Metalle behauptet Aristoteles, bilden sich aus Wasserdämpfen. Aber warum bringt er keine Gründe und Beweise dafür an? Und warum statuirt er ohne Beweis, daß die schmelzunfähigen Steine aus trockenen Dämpfen sich enthüllen? Die unverritzten Gebirge widerlegen das erstere nicht weniger als das letztere. Einige vorzügliche Erden scheinen mehr von entzündeten

Dämpfen

Dämpfen verbrannt, als aus ihnen und durch sie entstanden zu seyn.

§. 154.

b) Hypothese der Alchemisten.

Die Alchemisten haben sich die Entdeckung und Erforschung der Metallmaterie sehr angelegen seyn lassen; sich auch dabey, nach ihrer Gewohnheit, gar sehr auf Abwege verirrt. Sie behaupten größtentheils im vollem Ernste, alle Metalle seyen eine Composition aus Schwefel und Queckſilber. Diese Meinung hat unter den Gelehrten mehrere Jahrhunderte Beyfall und Vertheidiger, und, so widersinnig sie auch ist, selbst unter den Bergleuten Anhang und Credit, so wie überhaupt eine weite Celebrität, gewonnen. Die Erfahrung, welche immer, sowohl beym Lehren als beym Lernen, die beste Wegweiserin ist, wird uns zeigen, wie weit sie sich von allem entfernen, was uns Vernunft und Erfahrung zu denken auflegen.

Laßt uns zuerst die äußersten Umrisse ihrer Metallgenesis verzeichnen.

„Wenn," sagen sie, „eine kleine Portion reinen, hellen, rothen Schwefels, mit einer großen Menge höchst feinen Schwefels vermischt wird: so entsteht Gold. Man vermische eine Quantität jenes Schwefels, der jedoch in diesem Falle nicht roth sondern weiß seyn muß, mit einer gleich großen Quantität Queckſilber: und man wird Silber erhalten. Schwefel, der nur im geringen Grade fest, und von keiner reinen weißen Farbe ist, mit, zum Theil hellem und starkem, zum Theil dunkelm und schwa-

schwachem Queckſilber dergeſtalt vermiſcht, daß das Queckſilber an Gewicht vorwaltet, giebt weißes Bley. Wenn bey gleichen Miſchungsverhältniſſen der Schwefel Etwas feſter, und die ganze Miſchung Etwas dichter iſt: ſo geht ſchwarzes Bley hervor. Unreiner, dicker, blaulichrother, und dabey größtentheils dichter Schwefel, zu gleichen Theilen mit Queckſilber vermiſcht, bildet Kupfer (aes). Man laſſe dichten und erdigen Schwefel, der Etwas ins Blauliche ſchielt, mit erdigem Queckſilber von gleicher Farbe in eine Verbindung treten, worin der Schwefel in Anſehung des Volumens überwiegend iſt: ſo wird man Eiſen erhalten."

Dieſe Meinung ſuchen ſie durch alchemiſtiſche Produkte und Experimente zu bekräftigen.

„Wenn man," ſagen ſie, „aus dieſen beyden Wunderkräften der Natur (dem Queckſilber nämlich und dem Schwefel) im Feuer eine künſtliche Maſſe verfertiget, und auf die, von uns den Alchemiſten vorherzubereiteten, ſogenannten unvollkommenen Metalle ſchüttet: ſo wird die Farbe dieſer Metalle verändert. Alles dieſes geſchieht mit Hülfe des Feuers."

Wir geben ihnen zu, daß ſie durch ihre Kunſt, welche wir ſo gefällig ſeyn wollen nicht ganz zu verwerfen, Etwas ähnliches bewerkſtelligen können. Was gewinnen ſie aber dabey? — Nichts! Denn daraus, daß die Alchemiſten, vermittelſt dieſes Proceſſes die Metalle färben können, folgt noch nicht, daß die Natur bey ähnlichen Bildungen auf ähnliche Art verfahren müſſe. Man kann einem Gegenſtände durch Kunſt die Farbe geben, welche

andre Gegenstände von der Natur erhielten. Aber man würde sich irren: wenn man behaupten wollte, die Natur habe sich bey letztern gerade auf dieselbe Art thätig bewiesen, als bey ersterm die Kunst. Ein Zusatz von Galmey giebt dem Kupfer die Farbe des Goldes; ein Zusatz von Amianth, des Silbers. Den Glasflüssen kann man die Farbe der Edelsteine geben. Und was ist es denn für ein Wunder, wenn ein leichtes Metall, in chemischer Verbindung mit einem schwerern selbst schwerer wird? und wenn beyde Metalle durch diese Vermischung in Ein Metall von ganz besondern, eigenthümlichem Charakter zusammenfließen?

Die Alchemisten mögen eins von ihren künstlichen Metallen, welches durch einem Zusatz von künstlichem Queckſilber so feuerbeständig erscheint, wie Gold, nahmhaft machen und vorzeigen. Können sie es: dann wollen wir ihre Kunst sogleich bewundern, und wenn das nicht genügt, anstaunen. Aber nimmermehr werden wir uns überreden, daß die Natur die Metalle aus dem Queckſilber herauszaubere.

Man umwinde Holz mit Amianth und setze es dem Feuer aus; und man wird bald gewahr werden, daß letzterer das erste nicht vorm Verbrennen schützt. Wenn sie behaupten, daß kein Feuer ihr künstliches Gold angreife und verzehre: so mögen sie zum Belege nur ein Stückchen Gold aus ihrer Fabrik vorzeigen. Hält es die Probe aus: so wollen wir ihrer Kunst und ihrem Forschungsgeiste volle Gerechtigkeit angedeihen lassen. Wir wollen sogar dieselbe, wenn ihr Etwas damit gedient, und sie nicht drüber erhaben ist, mit den größten Lobeserhe-

erhebungen überschütten; dennoch aber uns nie überzeugen, daß das Gold nothwendig aus Queckſilber und Schwefel beſtehen müſſe. Wenn das wäre, ſo müßten ja auch der Demant, Amianth und andre feuerbeſtändige Steine, ebenfalls aus Queckſilber beſtehen: und dieß iſt doch bis itzt nicht einmal einem Alchemiſten, geſchweige denn ſonſt jemanden eingefallen. — Warum aber geben die Alchemiſten auch dem Eiſen einen Zuſatz von Schwefel? damit er es unflüſſig machen und erhalten ſoll. Was in aller Welt hindert ſie, mit wenigſtens eben ſo vollwichtigen Gründen zu behaupten, daß der Amianth und Demant aus feſtem, reinem Schwefel und Queckſilber beſtehen, und deshalb vom Feuer unbezwingbar ſeyen? Kurz, es treffen hier alle Umſtände ſo zuſammen, daß jedermann, der Wahrheit ſucht, und einen prüfenden Blick auf jene Hypotheſe wirft, alsbald mistrauiſch gegen ſie werden muß. Die Kunſt geht bey ihren Bildungen nicht den Weg der Natur, und wirkt auch nicht nach denſelben Geſetzen. Statt eine Tochter, wenigſtens eine Schweſter der Natur zu ſeyn, iſt ſie eine eiferſüchtige Nebenbuhlerin derſelben, oft ſogar eine glücklichen Nebenbuhlerin, welche der Natur den Rang abläuft.

Das Glas verwandelt ſich, wie Plinius verſichert, mit Schwefel geſchmolzen, in Stein. Welcher Sachverſtändige wird darum behaupten, daß die Natur aus Schwefel und Glas Steine bilde?

Daß die Natur aus Schwefel und Queckſilber keine Metalle hervorbringt, erhellet unter andern auch daraus, weil Schwefel und Queckſilber nie, oder doch äußerſt ſelten mit andern Metallen auf Einer Lagerſtätte (8) vorkommen. Denn das

Queckſilber hat ſeine eigenthümlichen Lagerſtätte; und wenn es, wie einige behaupten, auf Silberlagerſtätten vorkommt, ſo iſt es wenigſtens eine Seltenheit. Nirgends hab' ich geleſen, daß es in Deutſchland auf Silberlagerſtätten brechen ſollte. Der Schwefel bricht zwar auf einigen Metalllagerſtätten, aber nicht auf allen. Er hat, wie die mancherley Erdarten, ſeine eigenen Lagerſtätte und Fundorte. Wir können auch dem gemeinen Haufen der Bergleute nicht zugeben, daß alle Fettigkeiten, die ſich an die Steine anhängen, Schwefel ſind. Wenn aus Queckſilber und Schwefel Metalle ſich bildeten: ſo müßten jene beyden Foſſilien in dreyerley Geſtalt auf den Lagerſtätten vorkommen: erſt ganz unverändert, dann, ein wenig ins Metalliſche übergeſchritten, und zuletzt entweder ganz oder doch größtentheils in Metalle umgeſchaffen. Dieſes wäre zugleich die Stufenleiter, nach welcher ſie von der Nichtmetallität zur Metallität hinaufſteigen. Denn die Natur geht bey allen ihren Bildungen Schritt vor Schritt; und es iſt nicht denkbar, daß ſie bey der Metallbildung Sprünge gemacht haben ſollte. Wenn ſie im Uterus den Fötus aus Blut und Saamen bildet, geht ſie dabey äußerſt langſam zu Werke. Der Fötus hat in verſchiedenen Zeiten ein ſehr verſchiedenes Anſehen. Wenige Tage nach der Empfängnis iſt die Thiergeſtalt noch gar nicht bemerkbar. Laßt einige Monate vergehen, und ihr werdet die einzelnen Glieder ſchon unterſcheiden können. Wie viel anders ſieht die menſchliche Frucht aus, wenn ſie zu früh und vor der gehörigen Zeit, als wenn ſie nach einem Wachsthum von 9 Monaten, in vollendeter Reife zur Welt kommt! Alles dieſes ſind ausgemachte Wahrheiten. Was würde

man

man uns antworten, wenn wir behaupten wollten: die Natur könne im Uterus auch ohne Saamen einen Fötus hervorbringen?

Die Alchemisten behaupten: Schwefel und Queckſilber hätten ſich vor ihrer Verwandlung in den Metalllagerſtätten befunden, und es ſey gar nicht nöthig, daß man ſie noch itzt daſelbſt antreffe.

Wenn auf einer Lagerſtätte einmal Schwefel und Queckſilber gebrochen: ſo müſſen ſie auch itzt noch daſelbſt vorkommen. Wie das Männchen und Weibchen eines Thiergeſchlechts, welche in der Blüthe ihres Lebens, und in dem Vollmaaß ihrer Kräfte, durch körperliche Mittheilung und Begattung, ein Thier von gleichem Geſchlechte erzeugt haben; — wie dieſe das Begattungs- und Zeugungsgeſchäft mehrmals wiederholen können: — eben ſo gut können auch die Lagerſtätte des feſten Erdkörpers, wenigſtens die, noch nicht abgebauten, die einmal Schwefel und Queckſilber, und aus dieſen beyden Mineralkörpern Metalle erzeugt haben: — eben ſo gut können jene Lagerſtätte — auch noch itzt die nämlichen Foſſiliengattungen und Metalle, wenigſtens in ein und dem andern Mittel oder Punkte hervorbringen. (9) Wir ſehen, daß die Plätze der Erdoberfläche, die vor Jahrhunderten mit Gras und Kräutern prangten, noch itzt fruchtbar ſind, wenn nicht beſondre Umſtände ihre Fruchtbarkeit geſtört haben. Und bey der lebloſen Natur ſollte der nämliche Fall nicht ſtatt finden? Gewiß er findet auch hier ſtatt. (10) Allein nicht ſo merklich. Der Menſch hat gewöhnlich ſchon lange das höchſte Lebensalter erreicht, und ſteht ſchon am Ziele ſeiner Bahn, ehe die lebloſe Natur, welche ebenfalls von

Bildung zu Bildung unaufhörlich fortschreitet, nur Einen Schritt vorwärts gethan hat.

Die witzigern und geistvollern Alchemisten merkten bald selbst, wie vergeblich ihr Bestreben sey, auf diesem Wege zur Genüge des Verstandes und der Sinne darzuthun, daß Queckſilber und Schwefel, zwey Mineralkörper von ganz eigenthümlichem Wesen, die Materie, und so zu sagen, den Keim der Metalle enthielten. Sie schlugen daher den Weg des gütlichen Vergleichs mit ihren Gegnern ein, und setzten folgenden Kanon fest, welchen die Natur bey ihrer Bildung vor Augen gehabt haben sollte.

Sie behaupten nämlich, Queckſilber und Schwefel würden erst in Erden verwandelt, (11) und dann ließen sie erwärmt einen ganz feinen Dampf aus, woraus sich bey mäßigerer Wärme die Metalle entwickelten. — Diese Behauptung hat ebenfalls weder Versuche noch Erfahrung für sich, und ist also ganz verwerflich. Wir können über sie kein günstigeres Urtheil fällen als über die vorige. Die Anhänger derselben mögen die Gebirge untersuchen, und uns in den Metalllagerstätten Schwefel und Queckſilber zeigen, so noch nicht in Metall übergangen, sondern erst im Uibergehen begriffen sind. Das sind sie aber nicht im Stande. Man hat in den Metallgruben Schächte abgesunken, die über 1000 Fuß Teufe einbringen, aber nie Schwefel und Queckſilber in ihnen gefunden. In ihren eigentlichen Lagerstätten und Fundorten aber brechen diese Fossilien gleich unterm Rasen.

Der feste Erdkörper muß daher mit andern Materialien zur Metallbildung versehen seyn.

Aus

Aus alle dem ergiebt sich zur Genüge, daß die Hypotheſe der Alchemiſten, und des gelehrten und ungelehrten, bergmänniſchen und nicht bergmänniſchen Pöbels, welcher jenen blindlings zugelaufen, — nicht Stich halten kann.

§. 155.

c) Gilgils Hypotheſe.

Einige Alchemiſten ſahen das Unſtatthafte jener beyden Hypotheſen ſelbſt ein, und glaubten ſich dadurch berechtiget, eine eigne Hypotheſe über die Metallmaterie auszuſpinnen.

Sie behaupten nämlich: eine, aus Waſſer (Säuren, Alkalien u. ſ.) angefeuchtete Aſche, ſey die Materie der Metalle. Nach der Verſicherung des Albertus, ſoll der Mauriſche Naturforſcher Gilgil, der Urheber dieſer Hypotheſe ſeyn. Die Gründe und Beweiſe, womit Gilgil dieſelbe befeſtiget, ſind folgende:

Erſter Beweis.

„Die Metalle werden, ſo wie das Glas, im Feuer flüſſig, in der Kälte (12) feſt. Da nun ein ſtarkes Feuer das Glas gleichſam aus der Aſche herauspreßt und hervorzieht: ſo iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß die Metalle auf eine ähnliche, wo nicht auf dieſelbe Art entſtehen. Die Art des Schmelzens iſt bey den Metallen und beym Glaſe die nämliche. Es iſt alſo gewiß, daß die erſtern aus keiner andern Materie entſtehen und beſtehen, als das letztere.“

Gilgil, vermuthlich um es mit den Alchemiſten nicht zu verderben, behauptete im Geiſte und Tone die-

dieſer Herrn: die Metalle giengen aus der angefeuchteten Aſche dunkel und ſchwarz hervor.

Albertus zog aus jenem Beweiſe Gelegenheit, die Naſe zu rümpfen, und den Urheber deſſelben mit dem Namen eines naturunkundigen Experimentators zu belegen. Er ſetzte ihm, mit ziemlich hämiſcher Miene folgendes Argument entgegen:

„Die Aſche nimmt, vermöge ihrer Zuſammenhangsloſigkeit, flüſſige Materien leicht in ſich ein, läßt ſie aber auch, vermöge ebenderſelben nicht weniger leicht wieder aus. Daher kann ſie ſich mit den, darauf gegoſſenen Flüſſigkeiten, zu keinem feſten Körper verdichten. Wird ſie, in Verbindung mit jenen Flüſſigkeiten, durch Feuer in Fluß gebracht: ſo nimmt ſie eine gelbe und rothe Farbe an. Wäre nun Gilgils Satz richtig, ſo müßten ja alle Metalle von der nämlichen Farbe ſeyn. Dieß widerlegt aber der Augenſchein.“

Dieß ſind die Pfeile, welche Albertus gegen den gelehrten Araber losdrückt. Sie ſind zum Glücke nicht ſo giftig und gefährlich, als ſich Albertus eingebildet haben mag. Gilgil war in der That nicht ſo einfältig und närriſch, daß er, wenn er von unterirdiſcher Aſche redet, an die vegetabiliſche Aſche, welche man innerhalb der Erde, in den Lagerſtätten der Metalle gar nicht antrifft, gedacht haben ſollte. Er meint (welches aus ſeinem dritten Beweiſe ſehr deutlich hervorſpringt,) auf jeden Fall mineraliſche Aſche, d. h. pulveriſirte Erden, Steine u. ſ., keinesweges aber Herd- und Ofenaſche, und läßt mithin auch nicht aus letzterer, unterm Zutritt des Feuers die Metalle entſtehen.

Ich

Ich bin weit entfernt, Gilgils Hypothese in Schutz zu nehmen oder mich für sie zu erklären. So ungegründet und gehaltlos sie aber in der That ist: so muß ich doch gestehen, daß sie ungleich mehr Sinn hat, als die nur vor kurzem widerlegte alchemistische, deren Bevollmächtigten ich in der Person des Albertus anerkenne und verehre. In allen Metalllagerstätten findet man mineralische Asche; Quecksilber und Schwefel aber, haben ihre eigenen Lagerstätte.

Wir wollen sehen, mit was für Gründen man gegen obigen Beweis des vielbelobten Mauriſchen Naturforschers auftreten kann.

Meine Gründe dawider sind folgende:

Erstlich: Das Glas ist ein künstliches, das Metall ein natürliches Produkt: Die Kunst ahmt die Natur nach, aber nicht immer auf die nämliche Weise. Die Kunst bedient sich zu ihren Bildungen andrer Werkzeuge und andrer Materien als die Natur: und die Produkte der erstern sind den der letztern niemals vollkommen gleich. Die Aehnlichkeit zwischen beyden ist gewöhnlich nur scheinbar. Beym ersten Anblicke zwar scheinen sie einander gleich; bey genauer Untersuchung aber sind sie es nicht.

Zweytens: Das Glas ist spröde und leicht zerspringbar, die Metalle sind zäh und schwer zerspringbar; mithin können sie nicht aus einerley Masse durch die Glut des Feuers gebildet seyn.

Drittens: Es ist gar nicht nöthig, daß alle, im Feuer flüssige Körper, aus ein und derselben Materie geformt seyn müssen; man wollte denn bis

auf die ersten Urstoffe zurückkehren, und sich in die Regionen des Uibersinnlichen verlieren, (wo der menschliche Geist keinen Schritt mit Sicherheit thun kann). Wären aber die zunächst liegenden Materien der Metalle und des Glases die nämlichen: so könnten ja auch die Formen derselben nicht verschieden seyn. Ist die Form der Körper verschieden, so ist es ein untrüglicher Beweis, daß es auch die zunächst liegende Materie seyn müsse.

Viertens endlich ist die Materie des Glases ein flüssiges Produkt (humor) aus einem, zu Asche gebrannten Körper. Dieses Produkt war in das Wesen der Asche verflochten und das Feuer konnte und durfte dasselbe gar nicht erst in ihr bilden und aus derselben herausziehen. (13)

Gegen diese Gründe, glaube ich, kann sich Gilgils erster Beweis nicht halten. — Wir wollen sehen wie es mit den übrigen Beweisen steht, womit er seiner Hypothese eine Schutzwehr aufzurichten, und Ausfälle gegen die Alchemisten zu thun gedenket.

Zweyter Beweis.

„Die Erden können ohne Hinzutritt und Einwirkung eines starken Feuers weder in feinere Körper aufgelöst, noch zerlegt (diuidi), noch mit flüssigen Substanzen innig vermischt werden. Eine, in Asche verwandelte Erde (mineralische Asche) hat einen heftigen Feuersgrad ausgestanden: sie ist also wirklich eine feinere, in so kleine Theilchen als möglich zerriebene Erde. Diese Asche, mit ein wenig flüssigen Substanzen innig gemischt, ist die Materie der Metalle. Ein wenig, sagte ich. Deshalb sinken die Metalle im Wasser unter: bey einem stärkern

kern Zusatz von flüssigen, besonders öligen und harzigen Substanzen, würden sie auf dem Wasser aufschwimmen."

Der Maurische Naturforscher wollte mit diesen wenigen Worten, die ganze Werkthätigkeit der Natur bey Bildung der Metalle vorzeichnen. Eine, mit flüssigen Substanzen angefüllte mineralische Asche, behauptet er, sey die Metallmaterie, eine heftige Feuersglut das Werkzeug, dessen sich die Natur zu Bildung der Metalle aus dieser Materie bedienet. — Gilgil nimmt hiebey Gelegenheit, die gewöhnliche Meinung der Alchemisten, welche eine ölige Flüssigkeit, dergleichen man im Schwefel antrifft, für die Materie der Metalle ausgiebt, zu widerlegen. Seine Widerlegung ist ziemlich kurz. Er sagt: „die fettigen und öligen Flüssigkeiten tauchen im Wasser nicht unter, sondern schwimmen oben auf. Denn sie sind von Natur sehr leicht, wie wir am Oele sehen."

Albertus scheint diesen Satz Gilgils entweder nicht verstanden oder absichtlich verdreht zu haben, um das Vergnügen zu genießen, ein schiefes Urtheil darüber fällen, und den Urheber desselben tadeln und verschmähen zu können. Hier ist seine Widerlegung.

„Es ist," sagt er, „abgeschmackt, zu behaupten, daß die kalten und trockenen Erden mittelst der Wärme zerlegt werden müssen. Das Feuer, welches in Verbindung mit einer flüssigen Substanz, alle seine Kräfte gegen eine feste Substanz wendet, macht diese letztere nur noch fester, anstatt, wie Gilgil wähnt, sie in Asche zu reduciren. Daraus

ist

ist klar, daß der ungläubige Araber, die Kräfte der Natur die Beschaffenheit ihrer Produkte nicht gekannt hat."

Gilgil behauptet aber nicht, daß dann ein Metall entstehe, wenn Wärme und Kälte (Kälte heißt hier soviel als eine flüssige Substanz) gemeinschaftlich auf einen kalten und zugleich trockenen Körper wirken; sondern vielmehr dann, wenn die Wärme des Feuers ihre Kräfte gegen einen kalten und angefeuchteten Körper, d. h. gegen eine, mit flüssigen Substanzen durchzogene mineralische Asche richtet.

So ungefähr würde der Maurische Naturforscher die ziemlich flüchtige und leichtsinnige Replik des Albertus heimgeschickt haben.

„Sollte jemand," fährt Albertus fort, „der Meinung seyn, die Erden könnten ohne vorhergängige Zerlegung und Aufweichung nicht mit flüssigen Substanzen durchzogen werden: so antworte ich ihm, daß die Erden nach erfolgter Zerlegung, eine mit der andern vermischt, aber nicht in Asche verwandelt werden können. Bey allen, mit Wasser vermischten, und dadurch in dichte Körper umgewandelten Erden, findet das Verhältnis statt, daß die kleinste Portion Erde, auch die kleinste Portion Wasser enthält und umgekehrt; jedoch allemal so, daß beide Bestandtheile der Mischung immer in einer gewissen Verbindung mit einander bleiben, daß also weder einige erdige ganz von den übrigen erdigen, noch einige flüssige ganz von den übrigen flüssigen abgesondert oder getrennt werden. (14) Denn in keiner Mischung der Natur lassen sich die homogenen Bestandtheile ganz von einander trennen."

Alles

Alles was Albertus hier sagt, ist, wie ich fest überzeugt bin, sehr wahr; aber nur Gilgil wird dadurch nicht widerlegt.

Der Maurische Naturforscher würde sich unstreitig eines großen Irrthums schuldig gemacht haben, wenn er geglaubt hätte, die mineralische Asche entstehe dann, wenn eine flüssige Substanz mit einer erdigen versetzt worden. Aber das scheint Gilgils Meinung gar nicht gewesen zu seyn. Er glaubt vielmehr, daß jene mineralische Asche zuerst in ihre feinsten Bestandtheile zerlegt, hierauf mit flüssigen Bestandtheilen angethan und vermischt, auch in Zustand der Gährung gebracht, und zuletzt in allerley Metalle umgebildet werde.

Wir sehen, daß Gilgils Beweis der Widerlegung des Albertus mannhaft widerstehet, und die Anfälle seines Gegners muthig abwehret. Dennoch aber ist er nichts weniger als richtig.

Die Metalle scheinen ihm eine Composition aus erdigen und flüssigen Bestandtheilen zu seyn, worin die erstern vorwalten und verursachen, daß die Metalle im Wasser untertauchen. Letzteres hat einen ganz andern Grund. Alle dichte Körper nämlich, die entweder gar keine, oder doch sehr wenig und kleine, und noch obendrein verklebte Poren haben, sind in der Regel schwerer, und tauchen im Wasser leichter unter: hingegen die lockern und sehr porösen, welche viel Luft halten, sind leichter und schwimmen oben auf. Doch giebt es auch leichte (15) Körper, (z. E. Bergkrystall) die im Wasser nicht schwimmen. Und dieß ist der Fall alsdann, wenn sie dicht und compact sind. Aus dieser Ursache ist der nur

aus-

auseinandergelegte Satz Gilgils sehr schwankend und unsicher.

Durch den sogleich folgenden dritten Beweis will Gilgil seine Hypothese nicht sowohl befestigen, als die Träumereyen der Alchemisten anfechten.

Dritter Beweis.

„Körper, die fettige und ölige Flüssigkeiten enthalten, sind, wie das Holz, leicht entzündlich und verbrennlich. Die Metalle aber, sind bekanntermaßen schwerer verbrennlich: mithin kann keine ölige Flüssigkeit die Materie der Metalle seyn."

Durch dieses Argument (die Anhänger und Verfechter des Albertus mögen sich sträuben wie sie wollen,) wird die Hypothese der Alchemisten in ihren Grundfesten erschüttert.

§. 156.

Uibergang zu dem Folgenden.

Wir glauben von dem Maurischen Naturforscher und den Alchemisten genug, und vielleicht mehr als genug gesagt zu haben. Itzt will ich den Alchemisten Albertus für sich allein herausfodern, und mich mit ihm versuchen.

§. 157.

d) Albertus Hypothese.

Albertus geht von den Alchemisten in der Sache gar nicht ab. Er führt nur einen andern, Etwas listigern und spitzfindigern Beweis.

„Die

„Die Materie aller flüssigen und schmelzbaren Körper," so lautet sein Beweis, „ist Wasser, (im weitesten Sinne des Worts). Sobald die schmelzfähigen Körper in Zustand der Flüssigkeit kommen, breiten sie sich aus und laufen auseinander, wo sie denn mehr Platz, als im festen Zustande einnehmen. Dieß ist der Charakter aller Flüssigkeiten. Denn kein Körper wird aus einer andern Ursache flüssig, als weil die, darin gebundene und gleichsam festgehaltene Flüssigkeit frey wird, und ihr eigenthümliches Wesen annimmt, auch sich diesem gemäß bezeuget." (16)

Diesen Satz, welchen Albertus dem Aristoteles abgeborgt, und mit wirklicher Feinheit auseinandergesetzt und durchgeführt hat, müssen wir ihm allerdings einräumen. Doch wir wollen ihn weiter reden lassen.

„Alle Körper, die in der Kälte erstarren und gefrieren, sind wäßriger Natur. Die geschmolzenen Metalle erstarren und gefrieren in der Kälte, mithin sind sie wäßriger Natur, d. h. sie bestehen aus Wasser, oder enthalten wenigstens Wasser in ihrer Mischung."

Auch das wollen wir einräumen, daß Körper, die in der Hitze flüssig werden, in der Kälte gestehen, — nicht wasserlos sind.

„Die, in erwärmten Körpern enthaltenen flüssigen Bestandtheile," fährt Albertus fort, „verdampfen sehr leicht, wie die Erfahrung lehrt und die alchemistische Kunst bestätiget. Durch den Verdampfungs- und Destillationsproceß, kann man allen

allen Körpern ihre flüssigen Bestandtheile entziehen. Wenn man irgend einen Körper, der aus erdigen und flüssigen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, in eine Retorte bringt und diese ins Sandbad setzt: so verwandeln sich die flüssigen Bestandtheile in Dämpfe, entweichen aus dem Körper, und gehen in die Vorlage über, während die erdigen Bestandtheile, im Zustande der Zerreiblichkeit, in der Retorte zurückbleiben. Ganz anders verhält sich's bey den Metallen. Diese behalten in glühenden Oefen ihre flüssigen Bestandtheile bey. Was folgt hieraus? Daß das Metallwasser kein einfaches Wasser seyn könne, und daß es durch die Einwirkung andrer Elemente Modificationen und Veränderungen erlitten haben müsse."

Auch hierin muß ich dem Albertus beystimmen. Denn dieser, aus der peripatetischen Schule entlehnte Satz ist mit der Wahrheit verbrüdert. Nun aber kommt er allmälig auf die Sprünge der Alchemisten.

„Die flüssigen Substanzen," heißt es ferner, „die sich schwerer von den Körpern trennen lassen, womit sie die Natur verband, sind fett und zäh; ihre einzelnen Theile hängen so zusammen, daß sie nicht leicht verschoben werden können. Aus den Metallen treibt die Hitze des Feuers die flüssigen Bestandtheile entweder gar nicht, oder doch nur äußerst schwer heraus: daher müssen sie fettiger oder harziger Natur seyn. Die flüssigen Substanzen der belebten Geschöpfe sind durch eine besondere Vorsicht fettig, und können deshalb von der, ihnen beywohnenden natürlichen Wärme nicht leicht und schnell ausgetrocknet werden."

Aus

Aus diesem Satze, den Albertus in die schulgerechten Phrasen der Philosophie und in einem Nimbus von Gelehrsamkeit eingehüllet, leuchtet der alchemistische Geist nicht sogleich hervor, kann sich aber auch, bey einiger Aufmerksamkeit darauf, nicht lange versteckt halten.

Man wird jenen Satz leicht und glücklich mit eben den Waffen bekämpfen, deren sich Gilgil mit so vielem Vortheil gegen die Alchemisten bediente. Oel, Erdharz und andre fette Körper zünden und verbrennen sehr leicht mit den Körpern, womit sie in Verbindung gekommen. Man kann dieß bey den Lampen bemerken. Das Feuer weicht nicht eher vom Oel in der Lampe, als das Oel verzehret ist. Das Metallwasser aber wird vom Feuer nicht so leicht verzehret und aufgelöst. Daher scheint eine fettige oder ölige Flüssigkeit keineswegs die Materie der Metalle seyn zu können.

„Ganz recht," versetzt Albertus auf diesen Einwurf: „aber es giebt in den Körpern zweyerley Fettigkeiten: eine äußere, die mit entzündeten Erden verbunden, leicht verbrennt, — und eine innere, welche ganz rein und über alle Begriffe fein, sinnlich gar nicht darstellbar, und gleichsam die Grundlage (Basis) aller Fettigkeiten ist. Diese letztere zündet und verbrennt nicht leicht. Sie ist so innig mit dem Wesen der Körper verwebt, daß sie durch kein Feuer, durch keine Hitze daraus getrieben werden kann. Der Wein z. E. hat eine doppelte Fettigkeit, eine äußere, die oben aufschwimmt, mit dem Löffel abgeschöpft und leicht entzündet, — und eine innere, welcher die Wärme nichts anhaben, welche sie wenigstens nicht so aus dem Weine heraus-

treiben kann, daß dieser allein zurückbleiben sollte. Daher benetzen die Alchemisten den Schwefel mit gewißen scharfen Substanzen, damit die äußere Fettigkeit, welche die innere Fettigkeit und die aus ihr und durch sie bereiteten Metalle schwarz macht, herausgetrieben werden, und blos die besagte innere, feine, geistige, feuerbeständige Fettigkeit zurückbleiben möge. Und aus einer solchen unverbrennlichen und unentzündlichen Fettigkeit bestehen die Metalle. Daher lassen sie sich mit dem Häustel ausdehnen und breit schlagen."

Zum Schlusse führt Albertus noch Auctoritäten für seine verschmitzte Argumentation an. Er verweist uns auf den Avicenna, Hermes und andre Bergwerkskundige, bey welchen wir die Belege dazu nachsuchen und finden könnten.

Friede und Heil den Manen und der Asche des Albertus. Aber dieses mährchenhafte Argument steht dem ränkevollen Disputirgeiste eines Alchemisten besser an, als einem aufmerksamen und rüstigen Beobachter und Ausleger der Natur. Die äußere Fettigkeit einer Sache ist kein eigenthümlicher, sondern höchstens ein zufälliger Bestandtheil derselben. Warum sage ich ein zufälliger? Gar kein Bestandtheil muß es heißen. Denn sie ist nicht in der Mischung der Sache enthalten, sondern schwimmt blos oben auf; kommt also nicht in ihr vor, sondern blos bey ihr. Als Beyspiel kann der, mit Oel angemachte Most genannt werden. Wenn man (so erzählen die Schriftsteller über den Land- und Feldbau) dem Moste Oel zusetzt: so ist die Fettigkeit des Oels in Beziehung auf den Most, oder späterhin den Wein, eine äußere und fremde (zufällige, abgeleitete)

Fet-

Fettigkeit. Wenn dem Weine von Natur eine ähnliche Fettigkeit beywohnte wie dem Oele: so könnte man sie mit Recht eine innere Fettigkeit nennen. Das Feuer verzehrt jede Fettigkeit, sie mag innerlich und wesentlich, oder äußerlich und zufällig seyn.

Durch Säuren rühmen sich die Alchemisten, die Fettigkeit aus dem Schwefel herausbringen zu können, so daß nur ein erdiger Rückstand davon übrig bleibt, den das Feuer nicht leicht verzehret. Wir wollen es glauben: aber nur nicht eher, als sie uns ein Stück von solchem Wunderschwefel zeigen. — Diesen erdigen, deshalb jedoch nicht minder fettigen Rückstand von Schwefel, setzen sie, wenn man ihrer Erzählung Glauben beymessen will, den unedlen Metallen zu, und bewirken dadurch, auf der Oberfläche derselben, eine Farbenveränderung. Ungefähr auf ähnliche Art verfahren diejenigen, die aus einer Vermischung des Kupfers mit Galmey Messing bereiten.

Da das Feuer alle fettige (ölige, harzige) Substanzen sehr leicht, das Gold hingegen gar nicht, das Silber nur sehr schwer, kein Metall aber leicht verzehret: so können unmöglich fettige und ölige Flüssigkeiten einen Bestandtheil der Metalle ausmachen.

Albertus selbst traute seinen Gründen und Beweisen nicht Festigkeit genug zu, und nahm daher, um sich vor Angriffen so viel möglich sicher zu stellen, zu dem Ansehen des Avicenna, Hermes und andrer, wie zu heiligen Freystätten und Altären seine Zuflucht. Aber alle diese halten es mit den Alchemisten, von denen sich Albertus weniger der Sache als den Worten nach entfernet.

Kein unwahrer Satz kann so mit Gründen verschanzt werden, daß man die Verschanzungen nicht irgend wo durchbrechen könnte. Wir wollen mit folgenden Argumenten, wie mit einem Mauerbrecher dagegen anrennen.

Die geschmolzenen Metalle machen die Körper, worüber sie hinweglaufen, nicht feucht; bilden auch nicht, wie die Oele, einen ordentlichen Spiegel; fließen endlich nicht so weit auseinander wie diese. Immer verdichtet sich nur ein Theil davon, während der andre noch im Flusse begriffen ist, bis endlich nach und nach die ganze Masse erstarret. Hieraus ist klar, daß durchaus keine fettige Flüssigkeit die Metallmaterie seyn könne.

Albertus capitulirt noch nicht, sondern sucht, als ein wohlgerüsteter und tapferer Vertheidiger seiner Hypothese den Angriff abzuschlagen, und den Streich auf seinen Gegner zurückzuschleudern.

„Diese äusserst feine und geistige Flüssigkeit," sagt er, „ist mit einer eben so feinen Erde innig gemischt. Letztere hindert die erstere sich den Gegenständen anzuhängen, mit welchen sie in Berührung kommt, und ist vermöge dieser innigen Vermischung mit ihr Ursache, daß die irgend wohin gegoßene fettige Flüssigkeit nicht auseinanderläuft, sondern vielmehr zusammengehalten wird und gerinnet.

Daß die metallischen Erden mit einer flüssigen Substanz gemischt sind, haben wir dem Albertus schon längst zugegeben. Daß aber diese Substanz ölig sey, würde Albertus kaum behauptet haben, wenn er nicht von der Alchemistenwuth angesteckt gewesen wäre. Unser Mauerbrecher übt also seine Stöße

mit

mit verdoppelter Kraft aus, und durchbricht die Schutzmauern des Feindes.

Albertus sucht seine geistige Anverwandtschaft mit den Alchemisten sehr schlau zu verbergen; verräth sie aber sehr bald dadurch, daß er eingesteht: seine Hypothese sey den Grundsätzen des Avicenna gar nicht entgegen, welcher die Metallmaterie im Queckſilber und Schwefel entdeckt zu haben wähnte.

Was aber itzt folgt, setzt den Charakter seiner Hypothese völlig außer Zweifel.

„Die obbeschriebene äusserst feine fettige Flüssigkeit," läßt er sich verlauten, „ist die nächste Materie des Queckſilbers und Schwefels."

Doch, wozu bedarf es aller dieser Beweise? Er demonstrirt ja anderswo sehr weitläuftig und eindringend, aus was für Queckſilber und Schwefel jedes Metall bestehe. Noch mehr. Er behauptet ja mit glatten Worten, bey der Metallbildung sey das Queckſilber dem männlichen, der Schwefel dem weiblichen Saamen analog. Es gelten also wider ihn alle die Beweise, womit wir oben die Hypothese der Alchemisten schwankend gemacht und zu Grunde gerichtet haben.

§. 158.

II) Agrikola's Meinung.

Alle bisher erklärte und widerlegte Hypotheſen waren nicht hinreichend, das Phänomen der Metallerzeugung zu erklären, und die Metallmaterie befriedigend zu bestimmen.

Ich will sehen, ob ich so glücklich bin, diesen Knoten, dessen Lösung schon mancher brave Mann umsonst versuchte, aufzuknüpfen.

Die Behauptung, daß die Metallmaterie Wasser (flüssige Substanzen) enthalte, gewinnt dadurch sehr viel Gewicht, daß die Metalle in der Hitze schmelzen, in der Kälte aber erstarren und fest werden. Das Wasser ist also der Haupt- und vorwaltende, aber nicht der einzige und ausschließende Bestandtheil der Metalle. Sie enthalten vielmehr auch erdige Bestandtheile. Wie steht es aber mit den Mischungsverhältnissen dieser beyden Bestandtheile in den Metallen? Es sind darin gerade so viel erdige Bestandtheile enthalten, um den Metallen die Durchsichtigkeit zunehmen, und gerade so wenig, um ihnen den Glanz zu lassen. Je reiner die Mischung ist, ein desto edleres und feuerbeständigeres Metall erzeugt sich aus ihr. Aber der wie vielte Theil Erde, und der wie vielte Theil Wasser in den Metallen enthalten sey? — vermag kein Sterblicher zu ergründen.

Ich sagte, die Metallmaterie sey ein Gemisch aus Erden und Wasser. Was folgt hieraus? Daß die Metallmaterie ein Wassergemenge ist. Dieses erzeugt sich durch die, und bey den verschiedenen Bewegungen, die im Innern der Erde statt finden; und zwar erstlich: durch die unterirdischen Wasserfluthen, wobey das Wasser die weichen Erden auflöst, Theile davon aufnimmt und mit sich fortführt; zweytens, durch die Vermischung der Erden mit Wasser; drittens, durch den Einfluß der Wärme, welche diese Mischung zu einem Wassergemenge bildet.

So-

Soviel von der Metallmaterie. Nun zu der Kraft, welche diese Materie zu einem Metalle formt.

Ersten Kapitels

Zweyte Abtheilung.

Von der Metalle formenden und bildenden Kraft.

§. 159.

Hypotheſen.

Wir können uns, wie bey jeder naturhiſtoriſchen Unterſuchung, alſo auch bey dieſer, auf verſchiedene Anſichten, Reſultate und Hypotheſen gefaßt machen.

Die Aſtrologen ſuchen und finden (denn was findet man nicht alles, wenn man nur will,) dieſe Kraft in den Planeten.

Der Mauriſche Naturforſcher Gilgil hält mit einer großen Schaar von Alchemiſten, die Wärme der Erde für jene Kraft.

Albertus ſtatuirt eine eigene Metalle bildende Kraft, die ſich bey ihren Bildungen eines beſondern Werkzeuges, der Wärme, bedienet.

Ariſtoteles glaubt die Kälte für die Metalle bildende Kraft der Natur halten zu müſſen.

Einige Aſtrologen behaupten, es ſey bey jedem Metalle eine eigene Kraft wirkſam geweſen, und zwar beym Golde, die Sonne, beym Silber der Mond, beym grauen Bley der Jupiter, beym ſchwarzen der Saturnus, beym Kupfer die Venus,

Digitized by Google

beym Eisen der Mars, beym Queckſilber der Mercurius. Dieſen Träumereyen ſind einige Alchemiſten nicht abgeneigt, ſämmtlich aber finden ſie für gut, jedes Metall mit dem Beynamen von einem Irrſterne zu ſchmücken.

§. 160.

Hypotheſen der Aſtrologen.

Die Aſtrologen halten dafür, die Metalle ſowohl als die Edelſteine, ſeyen durch den Einfluß und die Einwirkungen der Geſtirne, und zwar erſtere der Planeten, letztere der Fixſterne erzeugt worden.

Dieſe Dichtung iſt einigen ſo lieblich und ſchön vorgekommen, daß ſie die Metalle und Edelſteine für ein Analogon, jene der Planeten, dieſe der Fixſterne anſahen. Die Eigenſchaften der Edelſteine fanden ſie auch an den, ihnen zugehörigen Fixſternen; und die Aehnlichkeit zwiſchen einem Metalle und dem, ihm correſpondirenden Planeten, dünkte ihnen wenigſtens eben ſo groß, als die, zwiſchen Vater und Sohne.

Dieſe Behauptung, die ſich auf keinen Beweis ſtützt, ſcheint von der müßigen und geſchwätzigen Magie, die gleichermaaßen alles auf die Geſtirne ab- und auf ſie zurückleitet, ausgeſponnen zu ſeyn. Man bedarf nur weniger Worte, um die Thorheit und Abgeſchmacktheit derſelben recht fühlbar zu machen. Es giebt bekanntlich mehr Metalle als die 7 genannten, aber nicht mehr als 7 Planeten. Welcher von ihnen iſt denn Vater des Zinns? Bey dieſer Frage kommen die Aſtrologen ſehr in die Klemme. Sie müſſen entweder mehr Planeten ſtatuiren, oder

aus

aus einem Planeten zwey Metalle ausgehen lassen, oder endlich die Bildung des Zinns irgend einem andern Sterne beymessen. Das erstere wäre abgeschmackt (17) und würde die Astronomen zu sehr gerechten Widersprüchen reizen. Das zweyte würde ihre eigene Hypothese zu Schanden machen, ihr wenigstens einen Fleck anschmitzen. Denn wenn man Einem Planeten die Erzeugung zweyer Metalle beylegen kann: so kann man ja mit eben so vielem Grunde der Sonne, gleichsam dem Könige der Gestirne, deren Wirkungen vor allen andern sichtbar sind; oder der Sonne und dem Monde, den beyden Himmelskörpern, die am meisten in die Sinne fallen, das ganze Bildungsgeschäft der Metalle beymessen. Obige Behauptung der Astrologen hat wenigstens nicht mehr für sich, als die eines Hermes, der, vermuthlich im Traume, die Metalle und Steine bildende Kraft im Mars sahe, und diesen als die Quelle ankündigte, woraus die Metalle und Steine hervorquellen. Hermes läßt jedoch die übrigen Planeten bey der Metallbildung nicht als müssige Zuschauer dastehen, sondern trägt ihnen das Geschäft auf, die Verschiedenheit der Metalle und Steine in den verschiedenen Fundorten derselben zu bewerkstelligen. — Nehmen sie endlich das dritte an, so giebt ihre Hypothese nicht weniger Blöße, und wird nicht weniger zweifelhaft und verdächtig. Denn wenn Ein Fixstern die Bildungsursache eines Metalls seyn kann; warum sollte nicht jedes Metall einen Fixstern zum Vater haben können.

In allen drey Fällen würde die Hypothese der Astrologen sich selbst vernichten.

Aus alle diesem erhellet, wie widersinnig der Gedanke sey, daß den Gestirnen die Kraft beywohne, Steine und Metalle zu schaffen.

§. 161.

Gilgils Hypothese.

Gilgil hält die Wärme für die Metalle bildende Kraft, wie man aus seinem obigen Raisonnement leicht abnehmen kann.

„Die Metalle," sagt er dort, „werden, wie das Glas im Feuer flüssig, und gestehen in der Kälte. Das Glas wird vermittelst des Feuers aus der Asche herausgepreßt. Die Metalle scheinen ähnlichen Ursprungs zu seyn."

Auf diese ganz entfernte Aehnlichkeit, aber auf keinen Beweis hat Gilgil, der hier als ein recht ächter Alchemist erscheint, seinen Satz gebauet. Folgende Gründe, wodurch man ihn zu unterstützen gesucht hat, sind, wie leicht zu erachten, nicht haltbar.

„Erstlich: In kalten Gegenden, wo die Erdoberfläche im Winter vom Frost erstarrt, werden mehr Metalle erzeugt, als in warmen; weil in jenen die innere Wärme der Erde mit voller Kraft darin wirket. — Zweytens: Im Finstern erblicken wir an manchen Orten brennende Dämpfe. Diese sind ohne Zweifel eine Ausgeburt der innern Wärme. — Drittens: In den Gängen findet man harzige Materien und andre Producte des Feuers. — Viertens: In einigen Gängen ist die Hitze so stark, daß man die Hand nicht daran halten kann, ohne Schmer-

Schmerzen daran zu empfinden. Hier ist die Wärme noch in voller Thätigkeit. An den, zu Tage herausgeförderten Gangarten, kann man dieß noch mehr, als in der Grube oder auf der Lagerstätte gewahr werden."

Aus den letztern drey Erfahrungen zog Gilgil den Schluß, daß sich die Wärme im Innern der Erde außerordentlich geschäftig bezeuge, aus der erstern, daß sie die Bildnerinn der Metalle sey.

Wir stellen diesen Gründen folgendes entgegen.

An einigen Punkten des innern Erdkörpers findet man allerdings die Wärme geschäftig; und die entzündeten Dämpfe, die Steinkohlen, die Erdharze, die warmen Gänge, sind ohne Zweifel Werke ihrer Thätigkeit. Aber so groß wie in einem Schmelzofen ist die Wärme nirgends in der Erde, außer etwa in den Vulkanen. Die Vulkane kündigen sich durch mancherley Erscheinungen an. Es steigen aus ihnen bey Tage und bey Nacht, manchmal auch nur bey Nacht, Dämpfe und Flammen in die Höhe. Bisweilen strömt warmes Wasser aus ihnen heraus. Die milde Wärme des festen Erdkörpers, kann aus einer Vermischung von Erden und Wasser, die Metalle nicht so herauspressen, wie das heftige Ofenfeuer, das Glas aus der Asche. Die Farbe, und überhaupt das ganze Verhalten einiger Gebirgsarten, worin Fossilienlagerstätte aufsetzen, geben recht deutlich zu erkennen, in welchem geringen Grade die Hitze darin thätig gewesen. Auch die Trümer jener Gänge sind nicht von der Beschaffenheit, daß man annehmen könnte: die metallische Materie sey darin in Fluß gekommen,

und

und daraus in den Hauptgang hinübergeströmt. Dagegen kann eine gemäßigte Hitze die Metallmaterie in Gährung bringen, und so ein Wassergemenge erschaffen, welches späterhin, durch Kälte verdichtet, ein Metall hergiebt.

Gilgil ist also ganz irrig, und verräth eine völlige Unkunde mit dem Bergbau.

§. 162.

Albertus Hypothese.

Albertus ist durch die Gaukeleyen der Alchemisten so verblendet, daß er weder die Grundsätze der Peripatetiker, denen er sonst anhängt, richtig erklärt, noch sich selbst verstanden hat.

Aristoteles ist nämlich der Meinung, daß die Dämpfe, welche ihm die Materie der Metalle zu seyn scheinen, durch die Kälte zusammengepreßt und verdichtet, und auf diese Art geformt werden. Diese Behauptung suchen seine Anhänger und Ausleger mit nachstehendem Beweise zu unterstützen:

„Die Kälte giebt den Metallen die Form, denn in ihr erstarren und gestehen dieselben. Das Erstarrtseyn ist eine nothwendige Bedingung der Metalle; denn ohne dieses wären sie keine Metalle. Im Feuer werden sie erst geschmolzen, und hören endlich gar auf, Metalle zu seyn. Die im Fluß befangenen Metalle verlieren Etwas am Gewichte: sind sie wieder erstarrt, so haben sie auch ihr voriges Gewicht wieder. Die Kälte ist also die Bildnerinn der Metalle.“

Gegen

Gegen diesen Beweis zieht der erzürnte Albertus in der größten Hitze folgendergestalt los:

„Wir finden in der Natur keinen Grund, die Kälte für die Metalle bildende Kraft anzusehen. Es läßt sich vielmehr sehr leicht das Gegentheil erweisen. Die schaffende und bildende Kraft, sagen die Peripatetiker selbst, ist dasjenige, was in der Materie so lange arbeitet, bis sie eine gewisse und bestimmte Form annimmt. Die Kälte aber verändert die Materie an sich selbst nicht. Nur in sofern hat sie darauf einigen Einfluß, als sie dieselbe zusammenpreßt und verdichtet. Folglich sind auch die Metalle kein Product der Kälte."

„Die Materie der belebten Körper steht unterm Einfluß der Wärme. Diese giebt ihr die verschiedenen Formen. Von ihr und von nichts anderm rühren auch die Formen der Metalle her. Dieß erhellet daraus, weil sie dieselbe im flüssigen Zustande eben so wenig verlieren als im festen. Gäbe ihnen die Kälte die Form, so würden sie dieselbe blos im festen Zustande beybehalten. Also auch aus dieser Ursache kann die Kälte keinesweges die Metalle bildende Kraft seyn."

Ich weiß nicht ob Albertus den Aristoteles wissentlich und vorsätzlich angefochten haben mag, oder unwissentlich unvorsätzlich.

Dem Aristoteles scheinen die Metalle aus den Dämpfen entwickelt und durch Kälte verdichtet zu werden. Die Wärme hingegen scheint ihm den belebten Körpern die Form aufzudrücken. In beyden Fällen hat er Recht. Das Raisonnement dieses

scharf-

scharfsinnigen Philosophen ist sehr consequent, und ich kann nicht den entferntesten Widerspruch darin entdecken.

Albertus aber weicht so zu sagen von sich selbst ab, und schreibt Behauptungen in den Tag hinein, wovon die nächstvorhergehende allemal durch die nächstfolgende, und diese wiederum durch jene vernichtet wird. Als er von den Steinen handelte, behauptete er, einige derselben würden durch die Kälte (gleichsam dem zweyten Werkzeuge, dessen sich die, von ihm angenommene, bildende Kraft der Natur bey ihren Bildungen bedient,) zusammengefügt und geformt. Von den Metallen will er das nämliche nicht gelten lassen. Er sagt vielmehr ausdrücklich, daß die Kälte keiner Materie eine Form geben könne. Was mich am meisten wundert, ist dieses, daß er hier die nämliche Sache mit denselben Gründen widerlegt, womit er sie dort beweisen wollte.

„Obgleich," sagt er, „die Kälte einer Materie, woraus ein lebendiges Geschöpf hervorgehen soll, keine Form geben kann, so mag sie eine solche doch der Materie mittheilen, woraus ein Stein erwachsen soll. Und die Ursache? Weil die Natur der Fossilien der Natur der Elemente sehr nahe kommt, die Elemente aber, während sich die Steinmaterie aus ihnen entwickelt, sich nicht sehr verändern, sondern ihre Natur und Eigenschaften einigermaßen beybehalten."

Ganz recht. Was aber Albertus hier sagt, ist durchgehends falsch. Warum schreibt er nun an einem Orte so vernünftig, an dem andern so widersinnig?

sinnig? Er war in den Strudel der Alchemie gestürzt und konnte sich nicht wieder herausarbeiten. Selbst die Meinung, welche aus Queckſilber und Schwefel Metalle schmiedet, hatte ihn ergriffen. Er supponirt folgenden Satz:

„Die Materie aller Metalle ist eine, mit äußerst feinen erdigen Theilen angeschwängerte flüssige Substanz, die, in der Gährung begriffen, nach Schwefel riecht, und zwar nach der besondern Art von Schwefel, die beym Verbrennen keinen widrigen Geruch von sich giebt. Der Schwefel ist ein Erzeugnis der Wärme. Es ist daher nothwendig, daß wir die Wärme, welche jenes Gemisch von erdigen und flüssigen Substanzen durcheinander rührt, kocht, in Gährung bringt und verwandelt, auch für die Kraft ansehen, durch welche die Materie verändert und umgebildet wird. Die Kraft aber, welche macht, daß eine Materie sich verändert, erzeugt und bildet auch dieselbe; mithin ist die Wärme Ursache der Metallentstehung.“

Ich habe schon oben, wo ich die Alchemisten, deren treuer Anhänger Albertus ist, widerlegte, durch Erfahrungsgründe bewiesen, daß der Schwefel nicht die Materie der Metalle seyn könne. Jedermann sieht ein, daß sein fades Raisonnement keine Probe aushält. Woher den Metallen beym Brennen und Glühen der Geruch kommt, werde ich weiter unten erklären.

Das Resultat aus den Behauptungen des Albertus ist kürzlich folgendes:

„Dasjenige, was eine flüssige Materie verdichtet und gestehen macht, ist nichts anders, als die Wär-

Wärme, wodurch die Materie in Gährung kommt. Die Metalle sind eine, mit vielen erdigen Theilen angeschwängerte flüssige Substanz, welche durch die Wärme in Gährung gebracht und verdichtet worden. Die Wärme ist mithin als Entstehungs- und Bildungsursache der Metalle zu betrachten."

Wir läugnen nicht, daß eine Mischung von erdigen und flüssigen Substanzen, durch die innere Wärme zu einer gewissen Dichtigkeit einkochen könne. Nur glauben wir nicht, daß das auf diese Art hervorgebrachte Wassergemenge, durch eine andre Kraft, als durch die Kälte verdichtet und in Metalle umgeschaffen werden könne.

Wir wollen den Albertus weiter reden lassen.

„Die Wärme," fährt er fort, „ist Ursache, daß mehrere Körper sich mit einander vermischen. Die Wärme erzeugt eine eigene Art von Bewegung, vermöge welcher sie die Elemente hier von dort aneinander treibt. Das Wasser fließt, vermittelst seiner Schwere, den tieferliegenden Punkten zu. Es giebt aber doch auch einen Fall, wo es aufwärts steigt; nämlich aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche. Auf letzterer schwimmt es oben auf; und es hat ganz das Ansehen, als ob die Erde entweder aus dem Wasser empor- oder in dasselbe herabgestiegen wäre. Die Kälte mag erdige und flüssige Bestandtheile nicht so untereinandermischen, daß sie einander wechselseitig festhielten. Wodurch kann aber eine solche Mischung bewerkstelliget werden? Durch nichts als durch die Wärme. Es ist also deutlich, daß diese, und nicht die Kälte, Entstehungs- und Bildungsursache der Metalle seyn müsse."

Wir

Wir geben zu, daß die Wärme größtentheils die Vermischungen der Elemente hervorbringt, und mehrere derselben zu einem Wassergemenge verdickt. Aber diese Vermischungen sowohl, als die metallischen Dämpfe des Aristoteles, können nur dann und nicht eher Metalle seyn, als sie durch Kälte verdichtet worden.

Dem Albertus kommt die Wärme als das Werkzeug vor, dessen sich die, in der Natur verborgene Metalle bildende Kraft bedient. „Denn," sagt er, „gäbe es keine solche Kraft in der Natur, so würde die Wärme ihre Gewalt so lange ungehindert ausüben, bis die flüssigen Substanzen herausgetrieben, die erdigen aber in Asche verwandelt worden."

Albertus hat also diese geheime Kraft blos darum erdichtet, um der Wärme einen Zaun anzulegen. Wir haben seine Gründe für diese Kraft schon oben, als wir von der Steinbildung handelten, sattsam widerlegt. Itzt wollen wir noch die übrigen Irrthümer des Albertus über den vorliegenden Gegenstand aufdecken.

„Diese bildende Kraft," sagt er, „ist es, wovon die Wärme, indem sie die Metalle in Gährung bringt, gelenket wird."

Wir wollen einweilen den Fall setzen, daß die Wärme den Metallen die Form gebe. Sie wird also die Metalle entweder unmittelbar aus einer besondern Mischung, oder mittelbar aus den Dämpfen dieser Mischung hervorbringen. Dem Albertus gefällt das letztere. — Wir fragen hier: Sind die

Metalle im Zustande der Festigkeit vollkommen, oder im Zustande der Flüssigkeit?

Aus den Experimenten der Alchemisten (die Experimente anderer will ich gar nicht nennen,) konnte er schon abnehmen, daß die Metalle im Zustande der Festigkeit vollkommen sind. Denn die Natur erschuf sie, das Queckſilber abgerechnet, alle fest und geschmeidig. Darum lassen sie sich mit dem Fäustel behandeln und breitschlagen. Wären sie von Natur flüssig, so würden wir ihnen wenig oder gar keinen Gebrauch abgewinnen. Oder werden etwa nach Albertus Meinung die Wasserdämpfe von der Wärme dergestalt verdichtet, daß sie in ein festes und dichtes Metall übergehen können? Mit nichten. Denn er sagt mit deutlichen Worten, daß die Wasserdämpfe überhaupt, erst zu einer gewissen Dichtigkeit oder vielmehr Dicke erhitzt, d. h. zu einem Wassergemenge umgeschaffen, und dann in der Kälte verhärtet und fest würden. (Hierin weicht er vom Aristoteles ab. Dieser läßt alle, im Innern der Erde verschlossenen trockenen und nassen Dämpfe, ohne vorhergängige Gährung durch Wärme, in der Kälte verdichtet werden.) Die Wassergemenge, welche auf diese Art aus den Dämpfen entstehen, sind nicht vollkommene, sie sind überhaupt gar keine Metalle, sondern blos Materie, blos Stoff zu Metallen. Ehe sie in der Kälte erstarret und gestanden, können sie von eben der Wärme, welche sie zusammenfügte und unter einander mischte, wieder abgesondert und zerstreut werden. Ohne Kälte mögen sie also gar nicht fest werden. Was folgt daraus? Daß nicht die Wärme, sondern die Kälte, jene Kraft seyn müsse, welche die Metalle formt und bildet.

Laßt

Laßt uns noch einige Augenblicke bey der Kraft verweilen, welcher Albertus das Geschäft der Metallbildung aufgetragen.

Diese Kraft, behauptet er, habe ihren Sitz in der Materie. Aus den Sternen und vom Himmel herab, sey jene Kraft in die Materie hineingeflossen. Hier leite sie die Wärme dergestalt, daß sie der Metallmaterie die Metallform aufdrücken könne. Und so schreitet Albertus von Stufe zu Stufe, von Kraft zu Kraft, von Ursache zu Ursache, bis auf den Urheber und Schöpfer der Natur zurück.

Aber wahrlich, weder in der Metall- noch in der Steinmaterie liegt eine Kraft, die ihr von den Gestirnen eingeimpft worden wäre. Die Kälte ist es, welche die Metalle dicht und gestehen macht. Bey der Steinbildung ist auch die Wärme thätig. Und diese beyden Stoffe, Kälte nämlich und Wärme, sind die nächsten Entstehungs- und Bildungsursachen der Körper. Die entferntern sind die Sonne und der Cirkellauf der Gestirne; die allerentfernteste endlich ist der Urheber und Schöpfer der Welt.

Ich habe mich über die absurde Hypothese des Albertus in Ansehung jener geheimen Kraft, schon im vorigen Buche weitläuftig genug erklärt; und eile daher zu andern Gegenständen.

§. 163.

Aristoteles und Agrikola's Hypothese.

Ich wende mich nun zum Aristoteles.

Dieser hält die Metalle für eine Wirkung der Kälte. „Wäßrige Dämpfe," sagt er, „welche im

Innern der Erde verschlossen und durch Kälte verdichtet und zusammengepreßt worden, sind die Kraft, welche den Metallen die Form giebt."

Ich trage kein Bedenken, diesen, wie mich dünkt, ganz richtigen Satz des Aristoteles zu unterschreiben. Wenn das Feuer die Metalle in Fluß bringt, so mag es dieselben auch einigermaaßen auflösen. Was im Feuer aufgelöst worden, läßt sich durch Kälte, und was in der Kälte, d. h. im Wasser aufgelöst worden, durch Wärme verdichten.

So sehr ich nun mit den Peripatetikern über die Metalle bildende Kraft einstimmig bin, so wenig kann ich ihrer Hypothese über die Metallmaterie beyflüchten.

Anhaltende Kälte macht die flüssigen Körper dicht. Ich behaupte daher, daß die flüssigen Substanzen oder die Wassergemenge, die von aller Luft und von allen heterogenen Theilen befreyt, ganz in sich selbst zurückgeführt und im höchsten Grade concentrirt worden, bey heftiger Kälte nach und nach in Metalle übergehen.

Anhang.

Vom Bildungsorte der Metalle.

§. 164.

Nun müssen wir auch vom Bildungs- und Entstehungsorte der Metalle reden. Es ist kein anderer, als das Innere des festen Erdkörpers. Es ist ausgemacht, daß sich die Metalle in den Klüften, Gängen, überhaupt in den Lagerstätten der Gebirge erzeugen.

Man

Man findet aber auch in dem Flußsande Goldkörner. Daraus folgert Albertus, daß sich die Metalle in Flüssen erzeugen. Seine Anhänger haben sogar die Flüsse, nach ihrer Fruchtbarkeit an Metallen eingetheilt.

Das Flußgold erzeugt sich nicht primitiv in den Flüssen. Wie kommt es aber hinein? Auf zweyerley Wegen. Die Flüsse sowohl als das unterirdische Wasser, lecken von den Goldführenden Gebirgen und Lagerstätten ganz kleine Theilchen ab, und führen selbige mit sich fort. Wenn das unterirdische Wasser zu Tage hervorquellt, nimmt es jene abgeleckten Goldtheilchen mit sich auf die Oberfläche. Die Bäche vereinigen sich mit den Flüssen, und bringen mithin auch das Gold in dieselben. Es kommt also das Flußgold theils mit dem Quellen in die Flüsse, theils wird es durch die Flüsse selbst von den Gebirgsarten und Goldlagerstätten abgewaschen. Die Lagerstätte der Gebirge also, keineswegs aber die Flüsse sind, um mich so auszudrücken, die Wiege der Metalle.

Das Gold, sage ich, wird durch das Wasser von den Lagerstätten abgespült, und den Flüssen zugeführt. Ich will es aber nicht blos gesagt haben; ich will es auch beweisen.

Man hat diesen Proceß der Natur mit vielem Vortheil auch künstlich nachgemacht.

In den Spanischen Gebirgen, schreibt Plinius (18) werden die Goldhaltigen Gang- und Gebirgsarten klein gepocht und Wasser auf sie geleitet. Das Wasser wäscht das Gold davon ab, und führt

die Goldflämmchen in einen dazu vorgerichteten Graben, worin es dieselben absetzt, und alsdann seinen Lauf weiter nimmt. (19)

Sowohl Griechen als Römern war es bekannt, wie das Flußgold durch Wasser von den Goldlagerstätten der Gebirge abgespült und den Flüssen zugeführt werden mag. Ihre Schriftsteller sagen uns dieß ganz deutlich, wie ich in den Büchern de veteribus et nouis metallis (20) mit mehrerm darthun werde. Die Lateiner nannten den Goldsand, eben darum, weil sie glaubten, er sey durch das Wasser von den Goldlagerstätten abgewaschen worden, — auri ramenta, die Griechen ψηγματα.

Das Flußgold ist also von den Goldlagerstätten losgerissen und mit dem Sande vereinigt, keineswegs aber darin erzeugt worden. Denn der Sand hat keine Spalten, die eine flüssige Substanz, dergleichen die Materie des Goldes ist, festhalten könnten. Wenn aber in dem festen Gebirge, worauf der Sand aufgelagert ist, und über welche der goldreiche Fluß hinwegrollt, Gänge und Trümer aufsetzen, so kann sich in diesen eben so gut, als irgendwo Gold erzeugen. Denn das Wasser, welches in sie hineindringt, ist der Metallbildung nicht hinderlich. Gewöhnlich erzeugt sich das Flußgold in den Gebirgen und Lagerstätten, welche den goldführenden Flüssen nahe liegen.

In Persien sollen, wie Avicenna erzählt, während des Blitzes, Körper aus der Atmosphäre herabfallen, die kupferartig, und mit Haken versehenen Pfeilen ähnlich sind. Im Feuer, sagt man, würden sie nicht flüssig. Es sollen sich vielmehr ihre

flüssi-

flüssigen Bestandtheile verflüchtigen, die erdigen hingegen in Asche verwandeln. In Lurgea, schreibt Avicenna, fiel einmal aus der Atmosphäre eine eiserne Masse von 50 Pfund herab, die man ihrer Härte wegen nicht im Stande war zu zerschlagen. Ein Stück davon (21) wurde dem Könige von Toratus zugesendet. Dieser wollte Degenklingen daraus machen lassen. Allein, es konnte weder zerschlagen noch gehämmert werden. Die Araber sind der Meinung, daß die besten deutschen Degenklingen aus dieser Art von Eisen gearbeitet werden. So weit Avicenna. — Das Mährchen von den deutschen Degenklingen haben sich die leichtgläubigen Araber von gewinnsüchtigen Kaufleuten aufhängen lassen. In Deutschland, (bekanntlich) fällt das Eisen nicht aus der Atmosphäre, sondern wird aus der Erde gegraben.

Daß es Kupfer, Eisen u. s. geregnet, wollen wir dem Avicenna einräumen. Auch die Jahrbücher der Römischen Geschichte erzählen von Steinregen. (22) Ich selbst habe es vor einigen Jahren erlebt, daß es Koth regnete.

Daß sich alle diese Körper dann und wann in der Atmosphäre bilden, ist kein Wunder. Denn die Verwandlungen der Elemente und die Zusammentretungen derselben zu andern Körpern, können sich nirgends schneller und öfterer zutragen als gerade in der Atmosphäre.

Genug hievon.

Erſten Abſchnitts
Zweytes Kapitel.
Von den Kennzeichen und Eigenſchaften der Metalle.

§. 165.
Eingang.

Ich komme auf die Kennzeichen und Eigenſchaften, wodurch man ein Metall von dem andern unterſcheidet.

Die Metalle unterſcheiden ſich in Hinſicht auf Farbe, Glanz, Geſchmack, Geruch, Gewicht, überhaupt in Hinſicht auf ihr ganzes Weſen.

Die Urſachen aller dieſer Verſchiedenheiten liegen in der Metallmaterie, d. h. in der Verſchiedenheit der Waſſergemenge, woraus ſie entſtehen. Denn die Metalle bildende Kraft (ich meine die Kälte) giebt ihnen blos Dichtigkeit und Conſiſtenz, ohne an ihrem innern Weſen und Zuſtande Etwas zu ändern.

Doch ich will die Sache näher beleuchten.

§. 166.
Farbe der Metalle.

Jedes Metall hat ſeine eigenthümliche Farbe.

Das Gold iſt darum gelb, weil die Wärme ſeinen erdigen Beſtandtheilen, entweder ſchon vor, oder erſt nach ihrer Vermiſchung mit den flüſſigen Beſtand-

ſtandtheilen jene Farbe mitgetheilt hatte. — Das Kupfer iſt roth, weil die ſehr unreinen erdigen Beſtandtheile deſſelben, von der Wärme gebrannt oder geröſtet worden. — Eben darum iſt das Eiſen, deſſen erdige Beſtandtheile im höchſten Grade unrein ſind, ſchwarz. — Silber und Queckſilber ſind deshalb weiß, weil ihre erdigen Beſtandtheile weiß waren. — Die erdigen Beſtandtheile des Bleyes waren nicht ſo weiß, als die des Silbers, daher fällt erſteres in Graue. — Das ſchwarze Bley iſt ſchwarz, weil ſeine, an ſich weißen Beſtandtheile mit ſchwarzen Subſtanzen gemengt geweſen.

§. 167.

Glanz der Metalle.

Itzt Etwas vom Glanze der Metalle.

Ich habe ſchon im vorigen Buche dargethan, daß in den flüſſigen Beſtandtheilen der unterirdiſchen Körper, die Urſachen von ihrer Durchſichtigkeit anzutreffen ſind. Wenn die durchſichtigen Körper dichter werden, verlieren ſie ihre Durchſichtigkeit, werfen aber das Licht, welches auf ſie fällt zurück, und — glänzen. Auf dieſe Art erklärt ſich der Glanz der Metalle. Die wäßrigen Beſtandtheile derſelben ſind Urſache ihres Glanzes. Je feiner, reiner, concentrirter dieſe flüſſige Subſtanz iſt, deſto glänzender ſind die Metalle. Aus dieſer Urſache iſt auch das Gold glänzender als alle andern Metalle. Nach dem Golde folgen die Metalle in Rückſicht der Stärke ihres Glanzes in nachſtehender Ordnung auf einander: Silber, Kupfer, weißes Bley, Zinn, ſchwarzes Bley, Eiſen. Jedoch gilt dieſes blos

von dem natürlichen Glanze der Metalle, nicht von dem künstlichen, die sie nach erhaltener Politur annehmen. In der Regel ist kein Metall von Natur so glänzend, als nachdem es polirt worden. Die Ursache? Weil im erstern Falle die mehrere Erhabenheit eines und des andern hervorragenden Theils, mit seinem Schatten die Helligkeit und den Glanz des andern verdunkelt, oder, mit andern Worten, weil ihre Oberfläche nie ganz glatt ist.

§. 168.

Geschmack der Metalle.

Daß die Metalle nicht ohne Geschmack sind, beweist vorzüglich das Kupfer. In Flüssigkeiten getaucht, nimmt dasselbe einen salzig bitterlichen Geschmack an. Die kupfernen Gefäße werden von den, hineingegossenen flüssigen Körpern angegriffen. Das Eisen, wie man aus Erfahrung weiß, erhält unter gewissen Umständen einen ähnlichen Geschmack. Die Ursache davon ist eine gebrannte Erde, welche dem Eisen sowohl als dem Kupfer beywohnet. Die übrigen Metalle geben ihrer reinen erdigen Bestandtheile und ihres vielen Wassergehalts wegen, keine Auflösungen, die auf die Geschmacksorgane wirkten.

§. 169.

Geruch der Metalle.

Derselben Ursache ist der Metallgeruch beyzumessen.

Aus dem Golde, dessen erdige Bestandtheile am reinsten, und mit den flüssigen am innigsten verbunden

Digitized by Google

den sind, steigt, wenn es gebrannt (geröstet) wird, ein überaus feiner, kaum bemerklicher Rauch in die Höhe, dessen Geruch eher angenehm als widerlich ist. — Dem Silber, dessen erdige Theile, wenn gleich auch sehr schwer, aber doch leichter verbrennlich sind, als die des Goldes, entsteigt ein gröberer, ein unangenehmer Rauch. In noch höherm Grade gilt dieß vom Kupfer und Eisen, weil ihnen gebrannte erdige Theile beywohnen. Bley und Zinn äußern ihres vielen Wassergehalts wegen, einen sehr schwachen Geruch. — Wenn das Gold im Feuer gereiniget wird, sieht man nicht, daß sich fremdartige Theile von ihm trennen. Denn es ist ganz rein. Von den übrigen Metallen aber trennen sich gar viel Theile, jedoch immer von einem mehr als von dem andern, je nachdem es reiner oder unreiner ist.

§. 170.

Schwere der Metalle.

Die Metalle sind bekanntlich sehr schwer. Ursache davon ist ihre Dichtigkeit, die Folge einer guten, innigen und gleichförmigen Vermischung ihrer erdigen und flüssigen Bestandtheile. Die schwersten Körper schwimmen auf Metallen, welche im Flusse sind, oben auf; nur muß, ganz natürlich, der Raumesinhalt (volumen) der letztern größer seyn als der erstern. Die Schlacken (recrementa) schwimmen auf den, im Flusse befangenen Metallen. Wenn man Queckſilber in ein Gefäß gießt, und, was es auch seyn mag, hineinwirft: so schwimmt es auf demselben nicht anders, als Holz auf Wasser. Nur das Gold sinkt, wegen seiner nahen Verwandtschaft gegen das Queckſilber, darin unter.

§. 171.

Digitized by Google

§. 171.

Anderweite Eigenschaften der Metalle.

Ich gehe zu einigen andern aufmerksamkeitswerthen Eigenschaften der Metalle über.

Alle Metalle schmelzen vermöge ihres Wassergehalts.

Das Eisen ist je geschmeidiger, desto dehnbarer. Zum Beyspiele dient das geschmeidige Eisen (Frischeisen). Unter diesem ist das schwedische (Osemundseisen) das vorzüglichste. Das gemeine oder Roheisen ist nicht so dehnbar: denn es ist von erdigen Theilen noch nicht ganz gesäubert. Auch die Mischung der erdigen und flüssigen Bestandtheile des Eisens ist nicht gut und innig genug. Es wird weich, wenn seine flüssige Bestandtheile, so wenig deren auch seyn mögen, im Feuer aufgelöst, sich anfangen zu bewegen.

Die, im Fluß begriffenen Metalle, adhäriren nicht an den Körpern mit welchen sie in Berührung kommen, befeuchten selbige auch nicht, so wie sie auch nicht auseinander fließen. Alles aus der Ursache, weil die Theile derselben unter sich zusammenhängen. Und warum das? Weil die trockenen (erdigen) Bestandtheile der Metalle so innig mit den flüssigen vermischt sind, daß diese von jenen gehindert werden, sich an andre Körper anzuhängen, und jene von diesen, ganz in Zustand der Bewegungslosigkeit zu verfallen. Diese beyden Bestandtheile sind so mit einander verflochten und verknötet, daß sie durch nichts als durch die Glut des Feuers aufgelöst und getrennt werden können, (23) und das

Gold

Gold nicht einmal durch dieses. Die Metalle gestehen, vom Feuer hinweggenommen, sogleich wieder. Dieß thun nicht allein die Metalle, sondern auch Glas, Pech, Resina, Wachs, Harz und überhaupt alle dicke Wassergemenge. Denn die Kälte drückt die erdigen und flüssigen Bestandtheile auf einmal so aneinander, daß sie sich plötzlich zusammen verdichten.

Alle Metalle, selbst das Eisen, sind fest. Nur das Queckſilber macht, vermöge seines Luftgehalts eine Ausnahme. Bey der Queckſilberbereitung aus Zinnober müssen die Gefäße wohl verwahrt seyn, wenn das, ungemein flüchtige Metall nicht entweichen soll.

Auch daran ist die, in den Metallen enthaltene Flüssigkeit Schuld, daß dieselben mit dem Fäustel breit geschlagen werden können. Die erdigen Bestandtheile der Metalle lassen sich, vermöge ihrer so ganz innigen Vermischung mit den flüssigen ausdehnen. Daß ein Metall dehnbarer ist als das andre, kommt ebenfalls von der mehrern oder mindern Feinheit und Reinheit des Metallwassers her. Letzteres weicht nicht von der Stelle, ohne die erdigen Substanzen, wovon es zunächst umgeben wird, mit sich fortzuziehen. Das Gold ist unter allen Metallen am dehnbarsten. Es läßt sich in ganz dünne Blättchen, das sogenannte Blattgold (bractea) schlagen. Auf das Gold folgt in Rücksicht der Dehnbarkeit das Silber, und auf dieses das Kupfer. Die Metalle, deren Metallwasser, wie z. E. beym Eisen, dicker und unreiner, oder wie beym Bley und Zinn, nicht innig genug mit den erdigen Bestandtheilen vermischt sind, diese Metalle lassen sich

schwe-

schwerer ausdehnen. Eisen hat mehr erdige Bestandtheile als Bley und Zinn, läßt sich aber deshalb breiter schlagen und mehr ausdehnen, weil es sich im Feuer und im glühenden Zustande bearbeiten läßt, welches beym Bley und Zinn nicht statt findet. Diese beyden Metalle werden im Feuer nicht weich, sondern gleichflüssig, und lassen sich daher nur wenn sie kalt sind, hämmern und in Platten schlagen.

Zuletzt muß ich auch die Ursachen erforschen, warum, außer dem Golde, alle Metalle, und zwar einige schwerer als die andern verbrennen (24) (oxydirt werden).

Das Gold hat die reinsten erdigen Bestandtheile; und diese sind mit den flüssigen inniger und besser vermischt, als bey irgend einem andern Metalle. Daher kommt es, daß im Feuer die flüssigen Bestandtheile von den erdigen immer festgehalten, und die erdigen von den flüssigen gegen die Entzündung geschützt werden: weshalb die erstern (die erdigen) keine Verdunstung der letztern, und die letztern (die flüssigen) keine Verbrennung der erstern zulassen. Das Feuer, welches auf Metalle zerstörend wirkt, kann das Gold nur reinigen.

Weil die erdigen Bestandtheile der übrigen Metalle nicht so rein und nicht so innig mit den flüssigen vermischt sind, finden sie in den Gluthen des Feuers ihren Untergang. (25) Denn die erdigen Bestandtheile entzünden sich, die flüssigen verdampfen. Letztere können die erstern nicht vor der Entzündung bewahren, und die entzündeten nicht vor dem Verbrennen. Die erdigen können es andrerseits nicht verhindern, daß die flüssigen verdampfen. Ein

Me-

Metall verbrennt schneller als das andre, wenn die, in größerer Menge ihre beywohnenden erdigen Bestandtheile, nicht gut und innig mit den flüssigen vermischt sind. Das Eisen hat die meisten unreinsten erdigen Bestandtheile, und ist daher am leichtesten verbrennlich. Ihm folgen in dieser Hinsicht Bley und Zinn; weil die Mischung der heterogenen Bestandtheile in diesen beyden Metallen nicht gut und innig ist. Hier verdampfen die flüssigen Bestandtheile und die erdigen verbrennen. Nun folgt das Kupfer, welches zwar weniger erdige und dabey reinere Bestandtheile hat als das Eisen, die aber mit den flüssigen nicht gehörig vermischt sind. Das reinere und besser vermischte Silber verbrennt schwerer als die erwähnten Metalle, ohne deshalb dem Feuersgrade zu widerstehen, welcher höchstens im Stande ist, das Gold zu reinigen.

Fünften Buchs
Zweyter Abschnitt.
Von den Mineralgemischen.

§. 172.

Nun sind uns noch die Mineralgemische (Mista) abzuhandeln übrig. Man versteht darunter diejenigen mineralischen Körper, wo ein dichtes Wassergemenge mit einem Steine, oder ein und mehrere Metalle mit einem Steine, oder ein Metall mit einer gefärbten Erde, überhaupt zwey oder mehrere Substanzen des Mineralreichs, durch die Kälte zusammengetreten und verwachsen sind. Durch das letztere Merkmal unterscheiden sie sich von den mineralischen Compositionen, an welchen man die verschiedenen

denen Compositionsmassen noch bemerken und wahrnehmen kann. Die Kiese, die Bleyerze, das Rothgiltig-Erz sind Mineralgemische; hingegen die metallischen, steinigen und saftigen Erden, ingleichen die Steine, an welche ein Metall oder ein dichtes Wassergemenge angewachsen ist, oder welche eine Erde enthalten, sind mineralische Compositionen. Ich werde von ihnen in der Abhandlung de natura fossilium, ausführlicher reden. Itzt nur einige Winke über die Entstehungsursachen und den Ursprung derselben.

§. 173.

Die Mineralgemische bilden sich: **Erstlich**, wenn metallisches Wassergemenge und eine zähe Flüssigkeit mit einem steinigen Wassergemenge sich vermischen, und in der Kälte verdichten: **Zweytens**, wenn ein metallisches Wassergemenge, das fähig ist, mehrere Metalle aus sich zu entfalten, mit erdigen Wassergemengen in Verbindung tritt, und in der Kälte erstarret: **Drittens**, wenn einem metallischen Wassergemenge eine Erde beygesetzt wird, welche das Wassergemenge färbt und mit ihm zu Einem Körper zusammen tritt. (26)

Zu der ersten Gattung gehören: a) die **Bleyerze**, welche aus einem Wassergemenge von Bley bestehen, und aus einem andern, welches die Materie zu einem undurchsichtigen Steine ist. b) Aus einem ähnlichen, jedoch durchsichtigen Wassergemenge und dem Silberwassergemenge besteht das Rothgiltig Erz, welches zu reinem Silber gebrannt seine Durchsichtigkeit verliert. c) Der Schwefelkies (pyrites, lapis crustaceus).

Von

Von der zweyten Gattung ist der Kupferkies, welcher nicht immer aus Kupfer und Stein besteht, sondern bald aus Kupfer, Silber, Gold, Stein, bald aus Silber, Bley, Zinn, Kupfer und Stein.

Zu der dritten Gattung rechne ich das bleyfarbige Gediegen Silber.

Daß einige Fossilien aus Stein und Metall zusammengesetzt sind, zeigt ihre Härte zur Genüge; daß sie aus Erde und Stein bestehen, beweisen das Messing, welches ein Gemisch aus Kupfer und Galmey ist, und die Kupfererze.

Das unterirdische Feuer schmelzt einige mineralische Körper in einem so hohen Grade, daß sie aus dem Schmelzofen geflossen zu seyn scheinen, z. E. die Blende und die Kiese.

Aus den Erden erzeugen sich Metalle, wenn jene mit metallischen Wassergemengen zusammenwachsen und in der Kälte erstarren.

Wenn eine dichte und nicht dichte Erde mit einander in der Wärme gähren, geht die dichte in Stein über, die lockere vertrocknet. Doch kann sich in diesem Falle auch zuweilen ein Wassergemenge bilden.

Mit Metallen und zähen Flüssigkeiten vermischte Steine bilden sich dann, wenn ein metallisches Wassergemenge, oder eine zähe Flüssigkeit in die Ritze der Steine eindringt, oder über die Steine wegfließt und sich verdichtet.

Erläuterungen zum fünften Buche.

(1) Die *Mista*, oder Mineralgemische sind weiter unten charakterisirt.

(2) Diodorus v. Sicil. V. 13. Strabo V.

(3) Daraus läßt sich für die Wiedererzeugung der Metalle nichts beweisen. Die Substanzen, welche das Volumen des Bleyes vermehren, sind selbst nichts weniger als Bley, sondern vielmehr Stoffe aus dem Wasser und der atmosphärischen Luft, die sich daran ansetzen. Zu dem, was Agrikola von dem Engerwerden der Stolln und Strecken sagte, wollen wir nur bemerken, daß dieses gewöhnlich alsdann geschieht, wenn sich das Hangende gesenkt hat.

(4) Hievon, dünkt uns, wären wir ebenfalls nicht durch die Vernuft, sondern durch die Erfahrung belehrt worden.

(5) Agrikola braucht das Wasser (aqua) in einem sehr weitläuftigen Sinne. Man muß zuweilen auch Säuren und andre flüssige Körper darunter verstehen. Wir haben es dieserhalb sehr oft, und im 4. und 5. Buche fast gewöhnlich, durch: flüssige Substanz übersetzt.

(6) Woll-

Digitized by Google

(6) Wollte Agrikola sagen: sie müssen sich auf dem nassen Wege erzeugt haben? Sehr wahrscheinlich. — Im Wasser ist kein Metall auflöslich, wohl aber in Säuren.

(7) Aus den Erden des Agrikola, (aber auch aus den Erden der neuern Chemie,) können niemals Metalle entstehen. Beyde sind wesentlich verschieden. Die Untersuchungen über die Bestandtheile der Metalle sind transcendent, und können daher nie anders, als fruchtlos ausfallen. Denn die Metalle sind Elemente oder Urstoffe. Die Bestandtheile der Metalle erforschen, heißt also gerade so viel, als die Elemente der Elemente erforschen. — Die nachfolgenden Untersuchungen sind ein merkwürdiger Beweis, wie gefährlich es sey, unerforschliche Sachen erforschen zu wollen.

(8) Wir haben das Wort „Vena" hier, wie in vielen andern Stellen, durch „Lagerstätte" übersetzt, jedoch nur da, wo es wirklich diese weitläuftige Bedeutung hatte. Daß Agrikola den Unterschied zwischen Lagern und Gängen noch nicht kannte, haben wir schon mehrmals angemerket. Das Wort Vena hat also bey ihm einen engern und weitern Sinn. In jenem bezeichnet es Gänge allein, in diesem Gänge und Lager zugleich. Wir können es also in letzterm Falle wohl durch Lagerstätte übersetzen, obgleich dieses Wort noch mehr unter sich begreift als Lager und Gänge.

Dieß alles mag seinen guten Grund haben. Warum aber trägt man in die Uibersetzung Begriffe hinein, welche dem Original fremd sind? Eine Uibersetzung verdient den Namen einer Uibersetzung

nur dann, wenn sie das Original ganz so wiedergiebt, wie es ist, mit allen seinen Vollkommenheiten, aber auch mit allen seinen Mängeln und Gebrechen.

Wohl. Wenn man aber, ohne dem Original Gewalt anzuthun, die dunkeln Begriffe desselben in der Uebersetzung aufhellen, die falschen berichtigen, die mangelhaften ergänzen kann: so sehen wir nicht ein, warum man sich diese, in manchen Fällen sehr heilsame Freyheit versagen soll? — Uibersetzt man z. E. das Fossil a kommt mit dem Fossil b nie auf einerley Gängen vor: so läßt man den Leser zweifelhaft, ob dieß nicht wenigstens auf Lagern geschehen könne? Sagt man aber statt auf einerley Gängen, auf einerley Lagerstätten: so ist dieser Zweifel sogleich gehoben, dem Original aber kein Wehe gethan. Denn es umfaßt mit dem Worte „Vena" beydes, die Gänge und die Lager, welche unter dem deutschen Worte Lagerstätte mit begriffen sind.

(9) Diese Vergleichung ließe sich rechtfertigen wenn die Erde ein vegetabilischer oder animalischer Körper wäre. Da aber dieß, wie Agrikola so gut weiß, als wir und irgend jemand, der Fall nicht ist: so ist auch jene Vergleichung sehr unpassend.

(10) Keinesweges; eben darum weil die Erde ein lebloser Körper ist.

(11) In Erden verwandeltes Queckſilber kann wohl nichts weiter seyn, als oxydirtes oder vererztes Queckſilber.

(12) Agrikola spricht von zweyerley Kälte, von wäßriger (frigor aqueum) und von luftiger (frigor aereum).

(13) Wä-

(13) Wäre dieß gegründet, so bedürfte man ja, um das Glas aus der Asche zu gewinnen, gar nicht des Feuers.

(14) Dieß heißt mit andern Worten ausgedrückt: einer Composition aus flüssigen und festen Bestandtheilen, sind die erstern gleichsam in die Poren der letztern vertheilt. Alle diese Poren stehen im Zusammenhange mit einander. Jede einzelne Pore geht von einer andern aus und endigt sich in eine andre, oder vielmehr, schließt sich wiederum an eine andre an. Diese Poren sind gleichsam die Gefäße der flüssigen Bestandtheile. Diese müssen nun eben so wie die Poren zusammenhängen; und der Zusammenhang der festen Bestandtheile wird weder durch die flüssigen, noch der der flüssigen durch die festen jemals ganz unterbrochen.

Albertus hatte, wie man hieraus sieht, ein dunkles Vorgefühl von der (mechanischen) relativen Undurchdringlichkeit der Materie.

(15) Sie müssen wenigstens schwerer seyn als Wasser.

(16) „Eine Materie deren Theile, ungeachtet ihres noch so starken Zusammenhanges untereinander, dennoch von jeder, noch so kleinen bewegenden Kraft aneinander können verschoben werden, ist flüssig." Kants metaphysische Anfangsgründe der Naturlehre S. 70. — Die thätige Expansivkraft des Wärmestoffs enthält den Grund des Schmelzens oder Flüssigwerdens fester Substanzen im Feuer. Der Wärmestoff tritt der festen Substanz bey, wodurch die Attractionskraft ihrer Theilchen aufgehoben oder wenigstens in einem hohen Grade vermindert wird. Grens Grundriß der Chemie, §. 90.

(17) Zu Agrikolas Zeiten ahndete man noch nichts von der Existenz mehrerer, neuerlich entdeckter Planeten. Kant war der erste, welcher noch ehe Herschel den Uranus entdeckte, die Existenz dieses Planeten muthmaaßte. Das große Aufsehen, welches jene Entdeckung auf der ganzen kultivirten Erde machte, und der Ruhm, welcher den Entdecker des neuen Planeten krönte, ist der sicherste Beweis, wie sehr man im Allgemeinen selbst damals an der Möglichkeit mehrerer als der 6 alten Planeten gezweifelt hatte. Zu Agrikolas Zeiten rechnete man auch den Mond zu den Planeten. Er hatte also Recht, 7 Planeten anzunehmen. Die Entdeckung der neuen Planeten würde den Astrologen einen sehr spitzigen Pfeil gegen Agrikolas Widerlegung in die Hände geben, wenn letzterm nicht ungleich mehr neuerlich entdeckte Metalle zu Hülfe kämen. Seine Widerlegung läßt sich also, ungeachtet der veränderten Umstände, auch itzt immer noch mit anhören.

(18) XXXIII. 21. Florencourt über die Bergwerke der Alten, S. 20.

(19) Die Spanische Goldgewinnungskunst ist von den physikalischen Gesetzen, wovon unsere Wäsch- und Seifenarbeit abhängt, entlehnet.

(20) in vierten Theile der deutschen Uibersetzung.

(21) Sie ließ sich ja, wie eben gesagt wurde, nicht zerschlagen.

(22) Plinius II. 57. 58. 59. In den neusten Zeiten sind die Untersuchungen über die Aerolithen oder Meteorsteine lebhafter als jemals erneuert worden. Die Resultate dieser Untersuchungen treffen größtentheils darin überein, daß jene merkwürdigen

Stei-

Steine aus andern Himmelskörpern auf die Erde herabfallen. Diesen Gedanken hatte der Herr Bergrath Werner schon längst, und ehe man noch so Etwas für möglich hielt. Man sollte behutsam und vorsichtig seyn, wenn es darauf ankommt, über die Aeußerungen anerkannt großer Männer abzusprechen; gesetzt auch, jene Aeußerungen sollten den kühnsten Hypothesen nicht unähnlich sehen. Diejenigen, die Herrn Werners Aeußerung, als ein nackendes Paradoxon betrachteten und gar keiner Untersuchung und Prüfung werth glaubten: hätten sie diese Regel befolgt, wahrlich sie würden sich nicht in der unangenehmen Verlegenheit befinden, wenigstens sich selbst einen Irrthum, vielleicht auch Etwas, das viel schlimmer ist als ein Irrthum, bekennen zu müssen. — Herabsetzungen eines wahrhaft großen Mannes, was helfen sie? wozu dienen sie? Dazu, und nur dazu, seine Größe noch bemerkbarer zu machen. Große Männer müssen entweder Gegner haben, oder sie sind keine großen Männer und ihre Mitmenschen keine Menschen. Viele, zu schwach selbst Lorbeern zu erringen, suchen wenigstens andern die Lorbeerzweige von den Schläfen abzureißen, oder, wenn das nicht angeht, zu berupfen, und mit den abgerupften Blättern sich selbst zu schmücken. Schade nur, daß dieser Schmuck sobald abfällt, und daß abgerissene Blätter so geschwind verwelken!

Chronologisches Verzeichnis der, mit einem Feuermeteor niedergefallenen Eisenmassen, nebst einigen Bemerkungen von D. Chladni. — Berechnung der Bewegung eines Körpers, der von der Oberfläche des Mondes fortgeschleudert worden, von Poison. — Uiber die, aus der Atmosphäre herabgefallenen Steine, von Vauquelin. — Ausführ-

liche

liche Nachricht von dem Steinregen von l'Aigle am 26. April 1803. von Biot; (diese Abhandlungen sind befindlich in Gilberts Annalen der Physik, Jahrg. 1803. St. 11. und 12. und 1804. St. 1.) — Noch ein Beytrag zur Geschichte der, vom Himmel gefallenen Aerolithen oder Meteorsteine, vom Prof. Blumenbach; (in Voigts Magazin für die Naturkunde, Jahrgang 1804. 3. St.) — Uiber Massen und Steine die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind, von E. A. am Ende, Braunschw. 1804. 4. — Gilberts Annalen der Physik 1804. St. 11. — Ueber die Meteorsteine von D. Schmieder in 2. Theil seiner Gemeinnützigen Chemie, 8. Freyb. 1805. und Freyb. gem. Nachrichten, Jahrgang 1805. 1stes Quartal.

(23) Agrikola hat hier die Oxydation der Metalle im Sinne.

(24) Unter dem Verbrennen der Metalle kann nichts anders als eine Oxydation verstanden werden. Auch das Gold ist mit Lebensluft oxydirbar.

(25) d. h. sie verlieren ihre Metallität, und gehen in Metalkalke über. An ein wirkliches Verbrennen der Metalle, wie solches bey den brennlichen Fossilien statt findet; ist nicht zu denken.

(26) Daß diese und die vorgehenden und nachfolgenden mineralogischen Bemerkungen und Ideen dieses Abschnitts größtentheils entweder ganz unrichtig oder wenigstens einer Berichtigung bedürftig sind, — bedarf kaum einer Erinnerung. Die Bestandtheile der hier genannten Fossilien kann man fast in allen neuern mineralogischen Lehrbüchern, am gründlichsten in der neuern Ausgabe von Karstens Tabellen nachsehen.

Ende des ersten Theils.

Hertel. fc.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google